ITT

Goulds Pumps

Instalação, Operação e Manutenção

Model VIT

Engineered for life

Índice

Introdução e segurança....3
Segurança....3
Níveis das mensagens de segurança....3
Segurança ambiental....4
Saúde e segurança do usuário....4
Regulamentações de segurança para produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas....6
Garantia do produto....7

Transporte e armazenamento....8
Receber a unidade....8
Desembalar a unidade....8
Manuseio da bomba....8
Métodos de içamento....8
Requisitos para armazenamento da bomba....10
Preparar a bomba para armazenamento de longo prazo....11

Descrição do produto....13
Descrição geral....13
Informações das placas....13

Instalação....16
Pré-instalação....16
Inspecione o flange do cano ou sub-base....16
Requisitos da fundação de betão....16
Instalar a bomba em uma fundação de aço estrutural....18
Listas de verificação do encanamento....18
Instalar uma bomba montada parcialmente....19
Instalar o conjunto do reservatório....20
Instalar o acoplamento roscado....21
Instalação da coluna....21
Instalar o eixo de linha aberta....22
Instalar o eixo de linha fechado....24
Instalar a cabeça de descarga....26
Instalação da caixa de espanque....26
Instalar as caixas de espanque do tipo A e B....28
Instalar a caixa de espanque do tipo C....29
Opções do vedante mecânico....29
Instalar o selo mecânico....30
Monte um selo mecânico simples montado no interior....34
Montar um selo mecânico simples montado no exterior....35
Instalar o selo de alta pressão....36
Instalar selos mecânicos duplos....37
Instalar o prato de tensão do tubo....38
Tensionar o tubo fechado....39
Instalar a porca de tensão....40
Instalar um acionador de eixo sólido....41
Instalar o cubo de acoplamento....43
Ajuste do impulsor....43
Ajuste o impulsor para um acionador de eixo sólido....45
Instalar um acionador de eixo oco....45
Montar o acoplamento flangelado rígido do tipo AR....47
Completar a instalação do acionador de eixo oco....48

Ajuste o impulsor para um acionador de eixo oco....49
Configurar o sistema de lubrificação....50
Lista de verificação da instalação e arranque....51

Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Desligamento....53
Preparação para arranque....53
Preparar para arranque....53
Escorvamento da bomba....54
Iniciar a bomba....55
Precauções durante o funcionamento da bomba....55
Vazamentos do selo mecânico....56
Vazamentos da caixa de espanque....56
Desligar a bomba....57
Lubrificar a cuba de impulso durante um período de desligamento....57

Manutenção....58
Agendamento da manutenção....58
Ajustar e substituir a vedação....58
Ajuste da vedação quando o vazamento é excessivo....59
Ajustar a vedação quando existe sobrequecimento ou nenhum vazamento....59
Diretrizes para lubrificação da cuba de impulso....59
Precauções de desmontagem....60
Precauções de desmontagem....60
Desmontar a cabeça e a coluna....61
Desmontagem do reservatório....61
Remover o reservatório da turbina e os anéis de desgaste do impulsor....62
Remover o reservatório, a campânula de sucção e os mancais do eixo de linha....62
Inspeções de pré-montagem....62
Diretrizes de substituição....63
Remontagem....63
Instalar o reservatório da turbina e o anel de desgaste do impulsor....63
Instalar o reservatório, a campânula de sucção e os mancais do eixo de linha....63
Instalar o conjunto do reservatório do engaste de ponta....64
Instalar o conjunto do reservatório com chavetas....65
Dimensões de configuração do eixo da bomba....65

Solução de problemas....67
Solução de problemas na operação....67

Diagramas de seção transversal e listagens de peças....71
Tubo do produto VIT FF....71
Eixo de linha fechado VIT FF....74

Contatos da ITT local....77
Escritórios regionais....77

Introdução e segurança

Segurança

ATENÇÃO:

- O operador deve ter em mente as precauções de segurança para evitar ferimentos.
- Qualquer dispositivo que contenha pressão pode explodir, romper ou descarregar seu conteúdo se tiver uma pressurização excessiva. Tome todas as medidas necessárias para evitar pressurização excessiva.
- A operação, instalação ou manutenção da unidade de outra forma que não a mencionada em este manual pode resultar em morte, lesões graves ou danos no equipamento. Isso inclui qualquer modificação no equipamento ou o uso de peças não fornecidas pela ITT. Se existir alguma questão sobre o uso a que se destina o equipamento, contate um representante da ITT antes de continuar.
- Os manuais Instalação, Operação e Manutenção identificam claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode-se expandir rapidamente e resultar em uma explosão violenta e lesões. Nunca aplique calor nos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção.
- Não altere a aplicação do serviço sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Nunca funcione com a bomba abaixo do fluxo nominal mínimo, quando em seco ou sem submergência adequada.
- Nunca coloque a bomba a funcionar sem os dispositivos de segurança instalados.
- Nunca coloque a bomba a funcionar com a válvula de descarga fechada.
- Nunca coloque a bomba a funcionar quando o ralo estiver obstruído.

Níveis das mensagens de segurança

Definições

Nível da mensagem de segurança	Indicação
PERIGRO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave
ATENÇÃO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou lesão grave
CUIDADO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em ferimentos ligeiros ou moderados
RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO:	A possibilidade de riscos elétricos se as instruções não forem seguidas corretamente
NOTA:	• Uma situação potencial que, se não for evitada, pode resultar em um estado ou resultado indesejável. • Uma prática não relacionada a lesões pessoais

Segurança ambiental

A área de trabalho

Mantenha sempre limpa a estação da bomba para evitar e/ou descobrir emissões.

Diretrizes de reciclagem

Recicle sempre de acordo com estas diretrizes:

1. Se a unidade ou peças são aceitas por uma empresa de reciclagem autorizada, então obedeça às leis e regulamentações locais de reciclagem.
2. Se a unidade ou peças não são aceitas por uma empresa de reciclagem autorizada, então devolva-as ao representante ITT mais próximo.

Regulamentações sobre lixo e emissões

Observe essas regulamentações de segurança relativamente ao desgaste e às emissões:

- Descarte corretamente todo o lixo.
- Manuseie e descarte o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.
- Limpe todos os salpicos seguindo os procedimentos de segurança e ambientais.
- Relate às autoridades competentes todas as emissões ambientais.

Referência para instalação elétrica

Para obter os requisitos da instalação elétrica, consulte o serviço público local responsável pelo fornecimento de energia elétrica.

Saúde e segurança do usuário

Equipamento de segurança

Use equipamento de segurança conforme as regulamentações da empresa. Use este equipamento de segurança dentro da área de trabalho:

- Capacete
- Luvas de proteção (com proteções laterais)
- Sapatos de proteção
- Luvas de proteção
- Máscara de gás
- Proteção auditiva

A área de trabalho

Observe essas regulamentações e avisos na área de trabalho:

- Mantenha sempre a área de trabalho limpa.
- Tenha em atenção os riscos apresentados por gás e vapores na área de trabalho.
- Evite perigos elétricos. Tenha em atenção os riscos dos choques elétricos ou dos perigos do arco de flash.

Produto e requisitos de posicionamento do produto

Observe estes requisitos para o produto e respectivo posicionamento:

- Nunca trabalhe com uma bomba sem dispositivos de segurança instalados.
- Nunca funcione com a bomba sem uma proteção de acoplamento instalada.
- Nunca force o encanamento a efetuar uma ligação com uma bomba.
- Nunca coloque a bomba em funcionamento sem a submergência adequada.
- Nunca coloque uma bomba em funcionamento abaixo do fluxo nominal mínimo, ou com qualquer válvula de descarga fechada.

Regulamentações das conexões elétricas

As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricistas certificados conforme todas as regulamentações internacionais, nacionais, estaduais e locais.

Observe estes avisos e diretrizes para as conexões elétricas:

- Certifique-se de que o produto esteja isolado da fonte de alimentação e que não pode ser ligado por engano. Estas diretrizes também se aplicam no circuito de controle.
- Certifique-se de que os contatos térmicos estejam conectados em um circuito de proteção conforme as aprovações do produto, e de que estejam em uso.

Aterramento

Todos os equipamentos elétricos devem estar aterrados. Esta regra se aplica a bombas e misturadores, bem como a equipamento de monitoração.

Precauções antes do trabalho

Observe estas precauções de segurança antes de trabalhar com o produto, ou se estão em conexão com o produto:

- Instale uma barreira adequada ao redor da área de trabalho como, por exemplo, um corrimão de proteção.
- Certifique-se de que todas as proteções estejam no devido lugar e corretamente fixadas.
- Certifique-se de que o equipamento esteja devidamente isolado quando funcionar a temperaturas extremas.
- Deixe que todo o sistema e componentes da bomba resfriem antes de os manusear.
- Certifique-se de que possua um caminho livre de retirada.
- Certifique-se de que o produto não pode rolar nem cair, e magoar pessoas ou danificar bens.
- Certifique-se de que o equipamento de içamento esteja em boas condições.
- Use um arnês de içamento, uma linha de segurança e um dispositivo de respiro, se necessário.
- Certifique-se de que o produto seja cuidadosamente limpo.
- Certifique-se de que não existam gases venenosos dentro da área de trabalho.
- Certifique-se de que tem acesso rápido a um kit de primeiros socorros.
- Desconecte e corte toda a energia antes da assistência.
- Verifique se existe risco de explosão antes de soldar ou de usar ferramentas de mão elétricas.

Precauções durante o trabalho

Observe estas precauções de segurança quando trabalhar com o produto, ou se estão em conexão com o produto:

- Nunca trabalhe sozinho.
- Use sempre roupas protetoras e proteção de mãos.
- Mantenha-se afastado das cargas suspensas.
- Levante sempre o produto pelo dispositivo de içamento.
- Esteja atento ao risco de um arranque repentino, se o produto for usado com um controle de nível automático.
- Esteja atento à aceleração de arranque, que pode ser forte.
- Lave os componentes com água após a desmontagem da bomba.
- Não exceda a pressão máxima de trabalho da bomba.
- Não abra nenhum ventilador ou válvula de dreno, nem retire qualquer bujão, enquanto o sistema está pressurizado. Certifique-se de que a bomba esteja isolada do sistema, e que pressão é aliviada antes de desmontar a bomba, remover os bujões ou desconectar o encanamento.
- Nunca funcione com a bomba sem uma proteção de acoplamento devidamente instalada.

Limpar produtos químicos dos olhos

1. Mantenha as pálpebras afastadas com os dedos.
2. Lave os olhos durante, ao menos, 15 minutos.
   Use um colírio ou água corrente.
3. Consulte um médico.

Limpar produtos químicos do corpo

1. Retire a roupa contaminada.

2. Lave a pele com água e sabão durante, ao menos, 1 minuto.
3. Consulte um médico, se necessário.

Regulamentações de segurança para produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas

Descrição da ATEX

As diretivas da ATEX são uma especificação em vigor na Europa para equipamentos elétricos e não-elétricos. A ATEX trata do controle de atmosferas potencialmente explosivas e dos padrões dos sistemas de proteção e equipamentos usados nessas atmosferas. A relevância dos requisitos da ATEX não se limita à Europa. Pode aplicar estas diretrizes aos equipamentos instalados em qualquer atmosfera potencialmente explosiva.

Diretrizes gerais

ATENÇÃO:

Os manuais Instalação, Operação e Manutenção identificam claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode-se expandir rapidamente e resultar em uma explosão violenta e lesões. Nunca aplique calor nos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção.

Se tiver alguma questão sobre estes requisitos, o uso a que destina, ou se o equipamento necessitar de modificações, contate um representante da ITT antes de continuar.

Requisitos pessoais

A ITT renuncia qualquer responsabilidade pelo trabalho efetuado por pessoal sem formação e não autorizado.

Estes são os requisitos relativos a pessoal dos produtos com aprovação Ex em atmosferas potencialmente explosivas:

- Todos os trabalhos no produto precisam ser efetuados por eletricistas certificados e mecânicos autorizados da ITT. São aplicadas regras especiais às instalações em atmosferas explosivas.
- Todos os usuários devem conhecer os riscos inerentes à corrente elétrica, bem como as características químicas e físicas do gás e/ou vapor presente nas áreas perigosas.
- A operação de manutenção para produtos com aprovação Ex precisa ser efetuada conforme os padrões nacionais ou internacionais (IEC/EN 60079-17).

Produto e requisitos de produto

Estes são os requisitos do produto e respetivo manuseio para os produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Use somente o produto conforme os dados aprovados do motor indicados nas placas de informações.
- O produto aprovado nunca deve funcionar a seco durante a operação normal. O funcionamento a seco durante a assistência e inspeção domente é permitido fora da área classificada.
- Nunca coloque a bomba a funcionar com uma válvula de sução fechada ou linha de sução bloqueada.
- Antes de começar a trabalhar com o produto, certifique-se de que ele e o painel de controle estejam isolados da fonte de alimentação e do circuito de controlo, de modo a não poderem ser ligados.
- Não abra o produto enquanto ele estiver ligado ou em uma atmosfera com gás explosivo.
- Certifique-se de que os contactos térmicos estejam ligados em um circuito de proteção, de acordo com a classificação de aprovação do produto.
- Intrinsecamente, os circuitos de segurança são normalmente necessários para o sistema automático de controle de nível pelo regulador de nível, se montado na zona 0.
- A tensão produzida pelos fixadores deve estar conforme o diagrama aprovado e as especificações do produto.
- Certifique-se de que a manutenção do equipamento seja adequada:
  - Controle os componentes da bomba e a temperatura final do líquido.
  - Mantenha uma lubrificação correta dos rolamentos.

- Não modifique o equipamento sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Use somente peças que tenham sido fornecidas por um representante autorizado da ITT.

Equipamento para monitoração

Para uma segurança adicional, use dispositivos de monitoração da condição. Os dispositivos de monitoração da condição incluem mas não se limitam a estes dispositivos:

- Calibradores de pressão
- Fluxômetros
- Indicadores de nível
- Leituras de carga do motor
- Detectores de temperatura
- Monitores de mancais
- Detectores de fuga
- Sistema de controle de PumpSmart

Garantia do produto

Requisitos pessoais

Todos os trabalhos no produto, versão standard ou aprovada Ex, devem ser executados por eletricistas certificados e mecânicos autorizados da ITT.

A ITT renuncia qualquer responsabilidade pelo trabalho efetuado por pessoal sem formação e não autorizado.

Modificação e peças sobressalentes

As modificações ou alterações ao produto e instalação somente devem ser efetuadas após consulta à ITT. Os acessórios e peças sobressalentes originais autorizados pela ITT são essenciais para manutenção da conformidade. O uso de outras peças pode invalidar qualquer reclamação de garantia ou compensação.

Somente os acessórios e peças sobressalentes aprovados autorizados pela ITT são permitidos em produtos aprovados.

Reclamações da garantia

Para qualquer reclamação da garantia, contate um representante da ITT.

Transporte e armazenamento

Receber a unidade

1. Examine a embalagem para verificar se há danos ou se faltam itens após a entrega.
2. Anote qualquer dano ou itens em falta no recibo ou na nota de frete.
3. Preencha uma reclamação para a empresa de entregas se algo estiver errado.

Desembalar a unidade

1. Remova os materiais de vedação da unidade.

   Descarte todos os materiais da vedação conforme as regulamentações locais.
2. Inspecione a unidade para determinar se alguma peça foi danificada ou se está faltando.
3. Contate seu representante ITT se houver algo de errado.

Manuseio da bomba

ATENÇÃO:

- Certifique-se de que a bomba não pode rolar nem cair, e magoar pessoas ou danificar bens.
- Essas bombas usam componentes de carboneto de silicone de cerâmica ou carbono. Não deixe cair a bomba nem a sujeite a cargas de choque, pois isso pode danificar os componentes internos de cerâmica.

NOTA: Use um empilhador de garfos ou uma grua com capacidade suficiente para mover a palete com a unidade de bomba em cima. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

Métodos de içamento

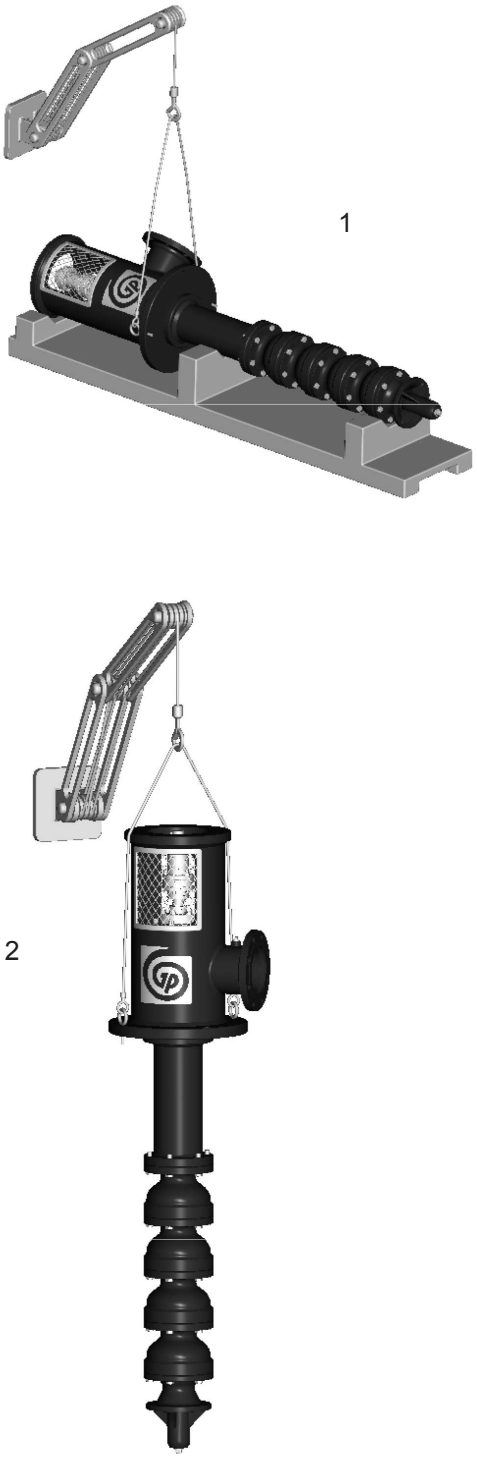
ATENÇÃO:

- As unidades montadas e respectivos componentes são pesados. Se este equipamento não for devidamente elevado e suportado, podem ocorrer ferimentos graves e/ou danos no equipamento. Levante o equipamento somente nos pontos de içamento especificamente identificados. Os dispositivos de içamento, tais como parafusos com olhal, correias e estruturas de suspensão, devem ser classificados, selecionados e usados para toda a carga a elevar.
- Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Use métodos de elevação adequados e use sempre sapatos com ponta de aço.
- Não coloque cabos de correia nas extremidades do eixo.

Tabela 1: Métodos

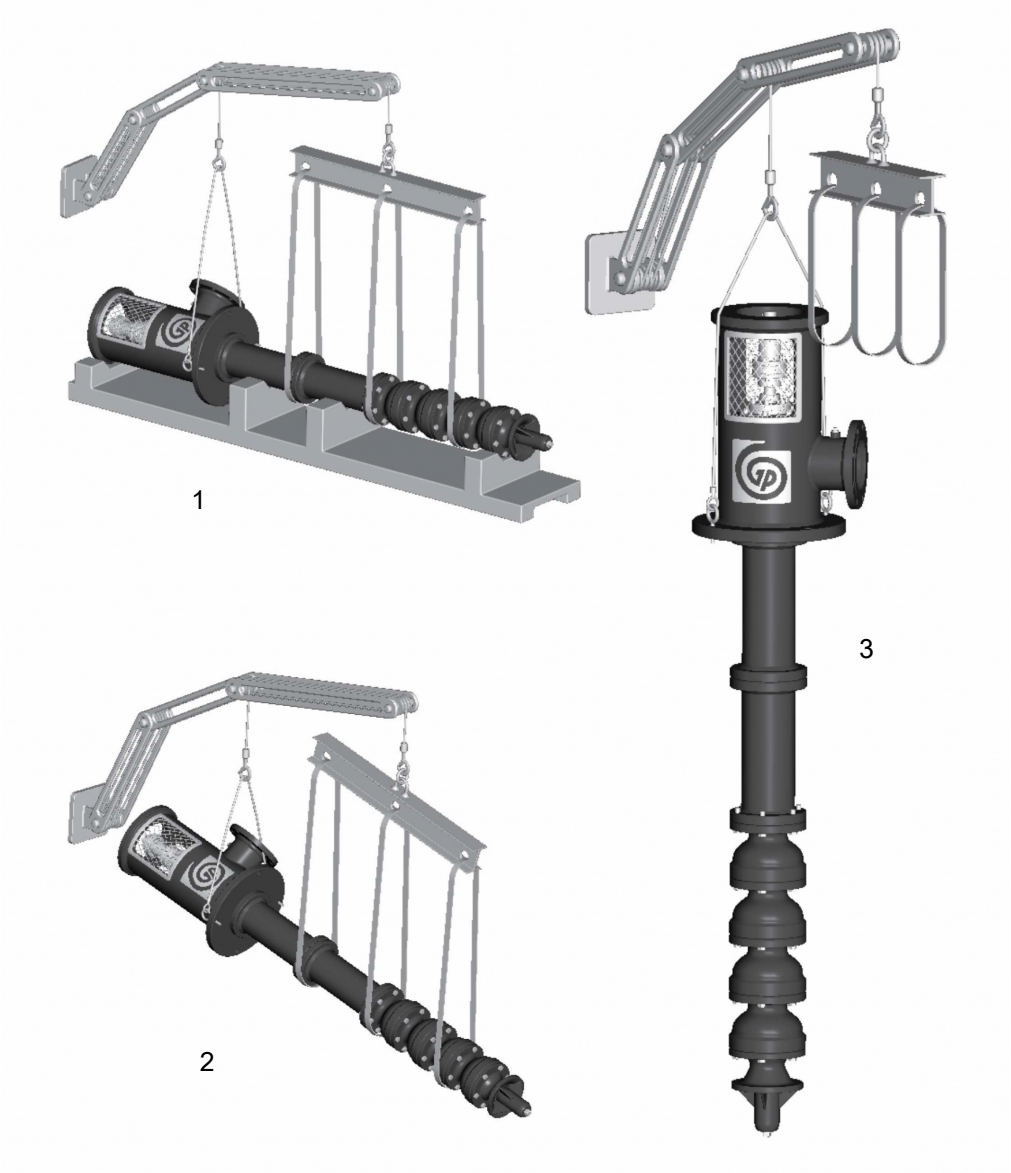
Tipo de bomba	Método de içamento
Uma bomba completamente montada	Use os dispositivos de içamento adequados fixados nos terminais de içamento na cabeça de descarga, ou pinos com olhais através do flange do cano ou do flange de base da cabeça de descarga.
Uma bomba parcialmente montada	Use os dispositivos de içamento adequados fixados no componente, ou os terminais de içamento de sub-montagem, ou pinos com olhais adequados através dos flanges do componente.
Uma bomba desmontada	Use os dispositivos de içamento adequados fixados nos terminais de içamento do componente, ou pinos com olhais adequados através dos flanges do componente.

Exemplos



1. Posição horizontal
2. Posição vertical

Figura 1: VIT içado de horizontal para vertical (para bombas até 15 pés [4,6 metros] de comprimento)



1. Posição horizontal
2. Posição intermédia
3. Posição vertical

Figura 2: VIT içado de horizontal para vertical (para bombas até 30 pés [9,1 metros] de comprimento)

Requisitos para armazenamento da bomba

Requisitos

As bombas verticais requerem uma preparação adequada para armazenamento e manutenção regular durante o armazenamento. A bomba é considerada em armazenamento quando foi fornecida para o local de trabalho e está esperando a instalação.

Para obter requisitos específicos para armazenamento de motores e engrenagens, contate o fabricante do equipamento.

Preparação para armazenamento

Condição	Preparação própria
Área de armazenamento em interior (preferida)	• Pavimente a área. • Limpe a área. • Drene a área e a mantenha livre de inundações.
Área de armazenamento exterior (quando o armazenamento interior não está disponível)	• Observe todos os requisitos de armazenamento interior. • Use coberturas à prova de água, como lonas ou folhas resistentes ao fogo. • Coloque coberturas de forma a maximizar a drenagem e a circulação do ar. • Ate as coberturas em baixo para proteger a bomba dos danos provocados pelo vento.
Colocação das bombas e peças dos componentes	• Coloque a bomba em calços, paletes ou escoras maiores que 6 pol. (15 cm) a partir do chão para haver uma boa circulação do ar. • Organize as peças para permitir o fácil acesso para inspeção e/manutenção sem manuseio excessivo.
Empilhamento de bombas ou peças dos componentes	• Certifique-se de que as prateleiras, contâiners ou caixas suportam todo o peso das bombas ou peças, para evitar distorção. • Mantenha as marcas de identificação visíveis para leitura. • Recoloque imediatamente todas as coberturas que retire para acesso interno.
Rotação da bomba e eixo do conjunto do reservatório	• Gire a bomba e o eixo do conjunto do reservatório no sentido contrário dos ponteiros do relógio, ao mínimo, uma vez por mês. • Nunca deixe o eixo em uma posição anterior, ou na posição totalmente levantada ou baixada. • Certifique-se de que o eixo gire livremente.
Instalações de armazenamento controladas	• Mantenha uma temperatura regular de 10°F (6°C) ou maior que o ponto de condensação. • Mantenha a umidade relativa menor que 50%. • Certifique-se de que não exista pó.
Instalações de armazenamento não controladas (que tenham temperaturas irregulares, umidade mais elevada e/ou condições de pó)	• Inspecione periodicamente a bomba para ter certeza que todas as proteções estão intatas. • Sele, com fita, todas as roscas dos tubos e tampas do tubo flangelado.

Quando a bomba não estiver em funcionamento regular

Se uma bomba tiver sido instalada, mas não estiver em funcionamento regular durante um período de tempo prolongado, como durante um desligamento sazonal, e então coloque-a a funcionar durante, ao menos, 15 minutos cada duas semanas, se possível.

Preparar a bomba para armazenamento de longo prazo

Para períodos de armazenamento maiores que seis meses, você precisa seguir os requisitos de armazenamento da bomba e este procedimento:

1. Inspecione o encanamento do fluxo do selo e óleo de lubrificação, e encha o encanamento óleo preventivo de ferrugem, ou efetue o revestimento periódico do encanamento para evitar a corrosão.
2. Coloque 10 lbs (4,5 kg) de dessecador absorvente de unidade ou 5 lbs (2,3 kg) de cristais inibidores da fase de vapor junto do centro da bomba.

3. Se a bomba estiver montada, coloque uma libra adicional (0,5 kg) no bocal de descarga e fixe com segurança o bocal no cotovelo de descarga.
4. Instale o indicador de umidade junto do perímetro da bomba.
5. Cubra a bomba com polietileno preto com uma espessura mínima de 6 mil (0,15 mm), e sele com fita.
6. Efetue um furo de ventilação pequeno, com um diâmetro aproximado de 0,5 pol. (12 mm).
7. Proteja a bomba da exposição direta aos elementos.

Descrição do produto

Descrição geral

O Modelo VIT é uma bomba vertical, industrial, do tipo turbina, projetada para atender uma grande gama de aplicações.

Estas bomba possui essas capacidades:

- Capacidades até 70.000 gpm (15.900 m3/h)
- Elevações até 4.500 pés. (1.372 m)
- Potência até 5.000 hp (3.730 kW)

Conjunto do reservatório

A construção do reservatório é flangelada para um alinhamento preciso e facilitar a montagem e desmontagem. Os impulsores são abertos ou fechados, dependendo dos requisitos do desenho. Para temperaturas maiores que 180°F (82°C) e em reservatórios de tamanho maior, os impulsores estão fixados no eixo. Estão disponíveis impulsores de primeira etapa NPSH baixa para aplicações especiais.

Coluna

A construção de coluna flangelada fornece alinhamento positivo do mancal e eixo, e também facilita a montagem e desmontagem. O eixo de linha é suportado dentro da coluna com o uso de retentores do mancal que estão espaçados para fornecerem uma operação livre de vibrações e para garantirem um período de vida longo do mancal e eixo.

Cabeça de descarga

A cabeça de descarga foi projetada para suportar a bomba e para alinhar o acionador na bomba. As janelas de suporte do acionador permitem acessar o encanamento do selo, e possibilitam o ajuste fácil dos selos e acoplamentos.

Cuba de impulso

Uma cuba de impulso é uma opção que é usada quando o acionador não foi projetado para suportar os impulsos da bomba axial.

Acionadores

Os acionadores do eixo sólido são usados com a maioria das aplicações industriais. A rigidez do rotor aprimora a operação sem problemas quando são usados selos mecânicos.

Você pode usar acionadores do eixo oco nas aplicações que especificam um eixo de linha fechado ou pacote.

Informações das placas

Informações importantes sobre encomendas

Cada bomba possui uma placa que fornece informações sobre a bomba. A placa está localizada na cabeça de descarga.

Quando encomendar peças sobressalentes, identifique estas informações da bomba:

- Modelo
- Dimensão
- Número serial
- Números de itens das peças requeridas

  Os números dos itens podem ser encontrados na lista de peças sobressalentes.

Tipos de placas

Placa	Descrição
Bomba	Fornece informações sobre as características hidráulicas da bomba.

Placa	Descrição
ATEX	Se aplicável, sua bomba pode ter uma placa ATEX afixada na bomba, placa de base ou cabeça de descarga. A placa fornece informações sobre as especificações ATEX desta bomba.

Placa da cabeça de descarga

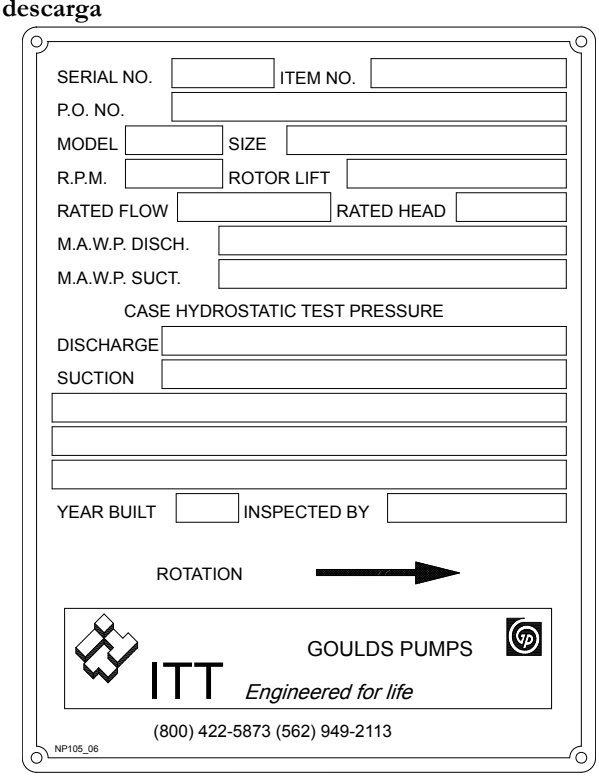


Tabela 2: Explicação da placa da cabeça de descarga

Campo da placa	Explicação
SERIAL NO.	Número serial da bomba
ITEM NO.	Número de item da bomba do cliente
P.O. NO.	Número da ordem de compra do cliente
MODEL	Modelo da bomba
SIZE	Dimensão da bomba
R.P.M.	Velocidade nominal da bomba, rotações por minuto
ROTOR LIFT	Içamento axial dos impulsores e eixo da bomba
RATED FLOW	Fluxo nominal da bomba, gpm (m^3/hr)
RATED HEAD	Cabeça nominal da bomba, ft (m)
M.A.W.P. DISCH.	Pressão máxima de descarga de trabalho permitida, psi (kg/cm^2)
M.A.W.P. SUCT.	Pressão máxima de sução de trabalho permitida, psi (kg/cm^2)
DISCHARGE	Pressão de teste hidrostático da região de descarga, psi (kg/cm^2)
SUCTION	Pressão de teste hidrostático da região de sução, psi (kg/cm^2)
YEAR BUILT	Ano em que a bomba foi construída
INSPECTED BY	Identificação de controle de qualidade

Placa ATEX

Campo da placa	Explicação
II	Grupo 2
2	Categoria 2
G/D	A bomba pode ser usada quando o gás e pó estão presentes
T4	Classe da temperatura

NOTA: Certifique-se de que as classificações do código na bomba sejam compatíveis com o ambiente específico onde deseja instalar o equipamento. Se não forem compatíveis, não coloque o equipamento em funcionamento e contate o representante da ITT antes de continuar.

Instalação

Pré-instalação

Inspecione o flange do cano ou sub-base

1. Se tiver sido fornecida uma sub-base opcional, retire-a do cano quando ela é fornecida montada.
2. Limpe completamente o lado inferior do flange do cano ou sub-base.

   Talvez você precise revestir o lado inferior do flange do cano ou sub-base com primário de epoxy que pode ser adquirido como opção.
3. Remova a solução preventiva de ferrugem do lado superior maquinado do flange do cano com uma solução apropriada.

Requisitos da fundação de betão

Requisitos

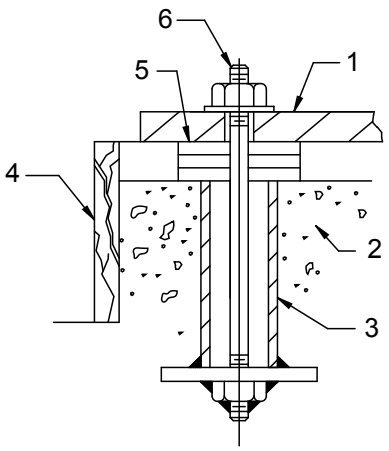
Certifique-se de que atende esses requisitos quando preparar a fundação da bomba:

- A fundação precisa conseguir absorver todas as vibrações.
- A fundação precisa formar um suporte permanente e rígido para a unidade de bombeamento.
- A fundação precisa ter a tensão adequada para suportar o peso total da bomba e acionador, além do peso do líquido que passa pela bomba.

Instalação típica

Uma instalação típica possui estas características:

- Parafusos com uma luva de tubo que tenha duas vezes e meia o tamanho do diâmetro do parafuso inserido no botão.
- Tamanho adequado
- Localizada conforme as dimensões mencionadas no diagrama de exemplo
- Espaço suficiente no interior das luvas do tubo para permitir que a posição final dos parafusos da fundação fique alinhada com os furos no flange da sub-base.



1. Flange do cano ou sub-base
2. Fundação
3. Luva
4. Dique
5. Calços
6. Pino de ancoragem

Figura 3: Exemplo de uma instalação típica

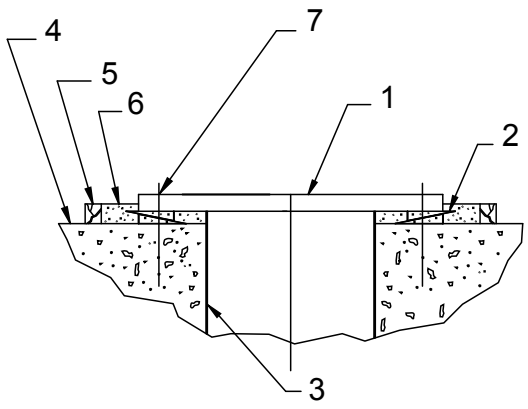
Instalar o cano ou a sub-base em uma fundação de betão

CUIDADO:

Você precisa aterrar todo o equipamento elétrico. Isso se aplica ao equipamento da bomba, ao controlador e a qualquer equipamento de monitoração. Teste o fio de terra para verificar se ele está conectado corretamente.

1. Remova a água e os detritos do furos dos parafusos de ancoragem e luvas antes de começar a argamassar.
2. Para parafusos do tipo luva, encha as luvas com vedação ou trapos para evitar que a argamassa entre nas luvas.
3. Abaixe cuidadosamente o cano ou a sub-base para os parafusos da fundação e aperte manualmente as porcas dos parafusos.
4. Use um nível de maquinista para nivelar o cano ou a sub-base ou uma superfície de máquina da cabeça de descarga usando cunhas de nivelamento.

   Para garantir uma leitura precisa, verifique se a superfície que está sendo nivelada está livre de todos os elementos contaminantes, como sujeira.



1. Flange do cano ou sub-base
2. Cunhas de nivelamento
3. Luva do chão (opcional)
4. Fundação
5. Dique
6. Argamassa
7. Parafuso de ancoragem da linha central

5. Nivele o cano ou a sub-base em duas direções a 90° na superfície maquinada.

Tabela 3: Tolerâncias do nivelamento

Comercial	API
0,005 polegadas por pés (0,127 mm por metro)	0,001 polegadas por pés (0,025 mm por metro)

Argamasse o cano ou sub-base

É recomendada argamassa sem retração para este procedimento.

1. Inspecione a fundação para ver se existe sujeira, óleo, chispas e água.
2. Remova todos os elementos contaminantes.

   Não use limpadores baseados em óleo porque ele não ligam bem com a argamassa. Consulte as instruções do fabricante da argamassa.
3. Construa um dique ao redor da fundação.
4. Molhe toda a fundação.
5. Coloque argamassa em uma espessura mínima de 0,375 pol. (9,520 mm) entre o cano ou sub-base e a fundação de betão, até o nível do dique.

6. Remova todas as bolhas de ar da argamassa usando um vibrador, ou bombeando a argamassa para o local.
7. Deixe a argamassa assentar, ao menos, 48 horas.
8. Aperte os parafusos da fundação.

Instalar a bomba em uma fundação de aço estrutural

1. Localize o cano e a bomba diretamente sobre os - ou o mais perto possível dos - membros de construção principal, feixes ou paredes.
2. Aparafuse o cano ou a sub-base no suporte para evitar distorção, evitar vibração, e reter o alinhamento correto.
3. Nivele o cano ou a sub-base usando calços.

Listas de verificação do encanamento

Lista de verificação geral do encanamento

Precauções

CUIDADO:

- Nunca coloque a tubagem em posição usando força nas conexões com rebordo da bomba. Isso pode causar tensões perigosas na unidade e um alinhamento incorreto entre a bomba e o acionador. A tensão do encanamento afetará de forma adversa a operação da bomba, resultando em lesões e danos no equipamento.
- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca reduza o fluxo do lado da sucção. Esta ação pode resultar em uma baixa do desempenho, criação inesperada de calor e danos no equipamento.

NOTA:

As cargas de flange do sistema de tubos, incluindo as da expansão térmica dos tubos, não devem exceder os limites da bomba. Pode ocorrer deformação da cabeça de descarga em contato com peças rotativas, o que pode provocar uma geração excessiva de calor, chispas e falha prematura.

Diretrizes do encanamento

As diretrizes para o encanamento são fornecidas nos "Hydraulic Institute Standards" (Padrões do Instituto de Hidráulica) disponíveis no Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Você precisa revisar este documento antes de instalar a bomba.

Lista de verificação

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se todas as tubagens são suportadas independentemente da, e alinhadas naturalmente com a, manilha da bomba.	Isto ajuda a evitar: • Tensão na bomba • Desalinhamento entre a bomba e a unidade de acionamento • Desgaste dos mancais, vedantes e eixos da bomba	
Verifique se apenas as conexões necessárias são usadas.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	
Não conecte o encanamento na bomba até: • A argamassa do cano ou sub-base ter endurecido. • Os parafusos de fixação para a bomba estarem apertados.	—	

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que todos as juntas e conexões do encanamento estejam herméticas.	Isso evita que o ar entre no sistema de encanamento ou vazamentos que ocorrem durante a operação.	
Se a bomba processar fluidos corrosivos, certifique-se de que o encanamento lhe permite descarregar o líquido antes de remover a bomba.	—	
Se a bomba trabalhar com líquidos a temperaturas elevadas, certifique-se de que as juntas e olhais de expansão estejam devidamente instalados.	Isto ajuda a evitar o desalinhamento devido à expansão térmica do encanamento.	
Certifique-se de que todos os componentes do encanamento, válvulas, adaptações e derivações da bomba estejam limpas antes da montagem.	—	

Lista de verificação do encanamento de descarga

Lista de verificação

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se há uma válvula de isolamento instalada na linha de descarga.	A válvula de isolamento é requerida para: • Escorvar • Regulação do fluxo • Inspeção e manutenção da bomba	
Verifique se há uma válvula de verificação instalada na linha de descarga, entre a válvula de isolamento e a saída de descarga da bomba.	O local entre a válvula de isolamento e a bomba permite a inspeção da válvula de verificação. A válvula de verificação previne danos à bomba e à vedação devidos ao fluxo de retorno através da bomba, quando a unidade de acionamento está desligada. É usada também para reter o fluxo de líquido.	
Se são utilizados incrementadores, verifique se estão instalados entre a bomba e a válvula de verificação.	—	
Se há válvulas de fechamento rápido instaladas no sistema, verifique se são utilizados dispositivos de amortecimento.	Isso protege a bomba de surtos e do martelo hidráulico.	
Se são utilizados incrementadores, eles devem ser do tipo excêntrico.	Isso previne o acúmulo de ar na parte superior do tubo de descarga.	

Instalar uma bomba montada parcialmente

As bombas com comprimento de 20 pés (6 metros) ou menores geralmente são fornecidas parcialmente montadas, exceto as peças a seguir:

- Acionador
- Vedação
- Selo mecânico com encanamento
- Conjunto do acoplamento, do tipo espaçador ou não espaçador

Consulte o Diagrama de Detalhes da Bomba Certificada para saber a localização dos furos dos parafusos de ancoragem.

1. Limpe o flange do cano ou sub-base e a parte inferior da cabeça de descarga.
2. Fixe manilhas nos olhais de içamento da cabeça de descarga ou enrosque dois parafusos com olhais através dos furos no flange de montagem.
3. Ice a unidade para a posição sobre a fundação.

   Certifique-se de que as manilhas, parafusos com olhais e correias são adequados para suportarem com excesso o peso da bomba. Veja o diagrama detalhado.
4. Oriente cuidadosamente a unidade de modo que ela não bata nas partes laterais da sub-base ou da fundação.
5. Abaixe a unidade até o flange da cabeça de descarga engatar e fixar firmemente no flange do cano e, então, fixe com os parafusos de cabeça fornecidos.
6. Quando um eixo de linha é fornecido separadamente, complete essas etapas:
   a) Verifique se a saída média total não excede 0,005 pol. TIR (0,127 mm) por cada 10 pés. (3 m).

      O eixo precisa estar dentro da tolerância antes da instalação.
   b) Remova a caixa de espanque, se ela estiver instalada.
   c) Deslize cuidadosamente o eixo através do retentor do mancal da coluna de topo.
   d) Enrosque o eixo no acoplamento depois de substituir a caixa de espanque ou a carcaça do selo.

Instalar o conjunto do reservatório

ATENÇÃO:

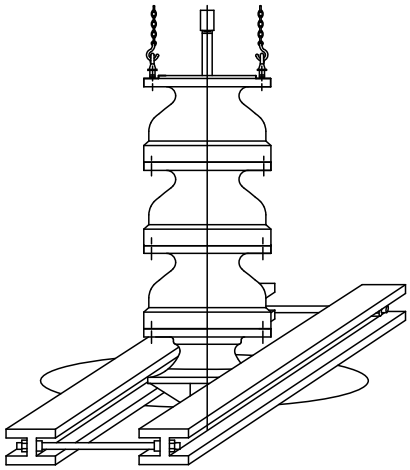
Não trabalhe debaixo de um objeto pesado suspenso, a menos que haja um bom suporte e proteções no caso de falha de um guindaste ou linga.

CUIDADO:

- Não tente levantar o conjunto do reservatório pelo veio da bomba. Se o fizer, pode danificar o veio da bomba.
- Não deixe cair objetos estranhos para dentro do conjunto do reservatório. Se o fizer, pode danificar gravemente a bomba e outros componentes mais abaixo. Qualquer objeto estranho que caia dentro do conjunto do reservatório deve ser recuperado antes de continuar a montagem.

1. Verifique se todos os parafusos de cabeça estão apertados e gire manualmente o eixo da bomba para ter certeza que ele gira livremente.
2. Remova todo o óleo, sujeira ou outra matéria estranha acumulada das superfícies externa.
3. Coloque dois suportes de feixe I na abertura do cano, que sejam suficientemente fortes para suportar com segurança o peso de todo o conjunto da bomba.

   Conecte esses feixes I com porcas e hastes roscadas, de modo a fixá-las firmemente para a parte a ser suportada.



4. Coloque uma grua ou guincho adequado sobre a abertura do cano com o gancho no centro.
5. Instale dois parafusos de olhal roscados através dos furos dos parafusos do reservatório de descarga, afastados 180º.
6. Fixe uma correia nos parafusos com olhal e ice para a posição sobre a abertura da fundação.
7. Abaixe cuidadosamente o conjunto do reservatório, orientando a unidade de modo que ela não bata nos lados da abertura, até o flange do reservatório de descarga tocar firmemente nos suportes do feixe I.
8. Coloque uma tampa sobre a abertura do reservatório de descarga para evitar a entrada de sujeira, ou outra matéria estranha, até estar preparado para instalar o conjunto da coluna.

Instalar o acoplamento roscado

Se você tiver um acoplamento de chaveta, veja a seção Instalar a coluna deste manual.

CUIDADO:

Use Molykote Dow-Corning ou equivalente para todos os materiais de gripagem, como aço inoxidável 316.

As roscas do eixo são esquerdas.

1. Cubra os roscas com uma camada fina de óleo para um material não-gripagem, ou Molykote para material de gripagem.
2. Instale o acoplamento roscado no eixo da bomba o enroscando até metade de seu comprimento.

   Você pode inserir um cabo fino no furo efetuado no centro do acoplamento, que serve como calibrador para determinar quando o acoplamento estiver corretamente posicionado no eixo da bomba.
3. Remova o cabo.

Instalação da coluna

Esta seção descreve como instalar as duas opções do eixo de linha disponíveis para a montagem da coluna:

- Abra o eixo de linha
- Eixo de linha fechado

Instalar o eixo de linha aberta

CUIDADO:

Use Molykote Dow-Corning ou equivalente para todos os materiais de gripagem, como aço inoxidável 316.

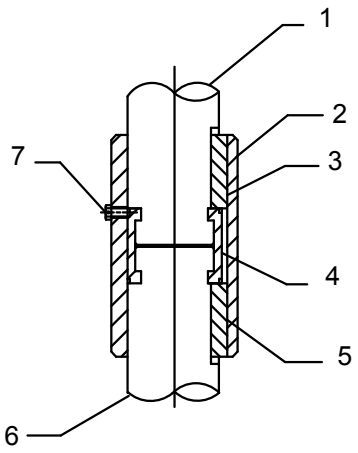
O retentor do mancal está integrado na coluna. O flange superior da coluna possui um registro macho, e o flange inferior da coluna possui um registro fêmea.

1. Verifique a retilinidade do eixo da cabeça e eixo da linha.

   O TIR médio deve ser menor que 0,0005 pol. (0,013 mm) por pé. (0,305 m) e não exceder 0,005 pol. (0,127 mm) por cada 10 pés. (3 m).
2. Aplique uma camada fina de óleo no eixo de linha.
3. Instale o acoplamento:

   As roscas do eixo são esquerdas.

Se o acoplamento do eixo de linha for...	**Então...**
Roscado	1. Aplique uma película fina de óleo nas roscas do acoplamento, se for material de não-gripagem. Use anti-gripagem adequada se o acoplamento for de material de gripagem. 2. Comece a enroscar manualmente até sentir resistência. Use um cabo fino no furo efetuado no centro do acoplamento, que serve como calibrador para determinar quando o acoplamento está corretamente posicionado no eixo. 3. Remova o cabo depois de instalar o acoplamento. 4. Complete a junta usando um par de chaves de tubo, uma no topo do eixo da bomba e outra no acoplamento. 5. Insira o eixo da linha superior no acoplamento e aperte à mão. Não use chaves nas superfícies de munhão do mancal. Para uma ilustração do acoplamento roscado, veja o lubrificante do produto VIT-FF no capítulo Lista de peças.
Com chavetas	1. Insira a chave no eixo da bomba. 2. Abaixe a luva sobre o eixo da bomba, aproximadamente 1 pol. (25,4 mm) abaixo do topo do eixo. 3. Abaixe o eixo de linha até ele tocar o eixo da bomba. 4. Insira o anel de divisão nos sulcos do eixo da bomba e eixo da linha. 5. Ice a camisa até ela cobrir o anel de divisão. 6. Insira a chave no eixo da linha. 7. Ice a camisa para o topo da chave. 8. Fixe a camisa no anel de divisão com o parafuso de bloqueio e cabo de bloqueio.

Se o acoplamento do eixo de linha for...	Então...
	 1. Eixo de linha 2. Luva 3. Chave 4. Anel de divisão 5. Chave 6. Eixo da bomba 7. Parafuso de bloqueio/cabo de bloqueio

4. Fixe a coluna no conjunto do reservatório:
   a) Abaixe a coluna sobre o eixo da linha, tendo cuidado à medida que o eixo passa através do mancal do eixo de linha, até o flange da coluna engatar o registro do flange do reservatório superior.
   b) Fixe uma correia nos parafusos de olhal e no gancho do guincho.
   c) Ice a seção da coluna sobre o conjunto do reservatório.
   d) Abaixe a coluna sobre o eixo de linha até a o flange da coluna engatar no registro do flange do reservatório de descarga.
   e) Insira a maior quantidade possível de parafusos de cabeça através de ambos os flanges, e os aperte gradualmente em pares diametralmente opostos.
5. Ice o conjunto da coluna e reservatório, alto o suficiente até permitir a remoção dos suportes do feixe I.
6. Instale e aperte os parafusos de cabeça restantes.
7. Coloque o conjunto da coluna e reservatório no flange do cano:
   a) Ice todo o conjunto pelos parafusos de olhal do tubo da coluna, e remova os suportes.
   b) Abaixe lentamente o conjunto da coluna e reservatório.
   c) Coloque os suportes no flange do cano e continue a baixar o conjunto até o flange da coluna superior tocar os suportes.
8. Se requerido, instale o acoplamento e o eixo de linha na extremidade saída do eixo de linha.
9. Monte a seção da coluna seguinte, ou coluna superior:
   a) Certifique-se de que o registro da coluna inferior engate no registro da coluna superior.
   b) Fixe as colunas com parafusos e porcas sextavadas, até todas as seções do eixo de linha e coluna requeridas para a definição correta da bomba estarem montadas.
   c) Aperte os parafusos de cabeça nas porcas sextavadas, de forma gradual e uniforme.

Instalar o eixo de linha fechado

CUIDADO:

Não use óleos de automóveis.

Os eixos de linha da bomba são conectados com acoplamentos roscados ou com chavetas. Esta seção descreve ambos os procedimentos.

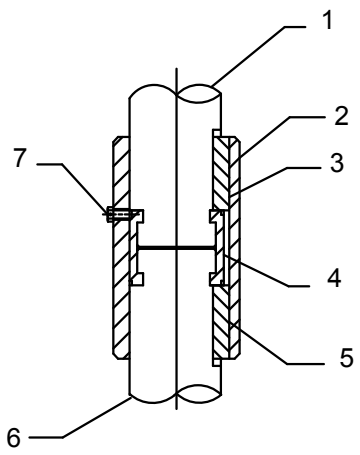
Veja o Diagrama de Detalhes da Bomba Certificada para obter o número de seções requeridas da coluna e eixo.

1. Verifique a retilinidade do eixo da cabeça e eixo da linha.

   O TIR médio deve ser menor que 0,0005 pol. (0,013 mm) por pé. (0,305 m) e não exceder 0,005 pol. (0,127 mm) por cada 10 pés. (3 m).

2. Instale o acoplamento:

Se o acoplamento do eixo de linha for...	**Então...**
Roscado	1. Aplique uma película fina de óleo nas roscas do acoplamento, se for material de não-gripagem. Use anti-gripagem adequada se o acoplamento for de material de gripagem. 2. Comece a enroscar manualmente até sentir resistência. Use um cabo fino no furo efetuado no centro do acoplamento, que serve como calibrador para determinar quando o acoplamento está corretamente posicionado no eixo. 3. Remova o cabo depois de instalar o acoplamento. 4. Complete a junta usando um par de chaves de tubo, uma no topo do eixo da bomba e outra no acoplamento. 5. Insira o eixo da linha superior no acoplamento e aperte à mão. Não use chaves nas superfícies de munhão do mancal. Para uma ilustração do acoplamento roscado, veja o lubrificante do produto VIT-FF no capítulo Lista de peças.
Com chavetas	1. Insira a chave no eixo da bomba. 2. Abaixe a luva sobre o eixo da bomba, aproximadamente 1 pol. (25,4 mm) abaixo do topo do eixo. 3. Abaixe o eixo de linha até ele tocar o eixo da bomba. 4. Insira o anel de divisão nos sulcos do eixo da bomba e eixo da linha. 5. Ice a camisa até ela cobrir o anel de divisão. 6. Insira a chave no eixo da linha. 7. Ice a camisa para o topo da chave. 8. Fixe a camisa no anel de divisão com o parafuso de bloqueio e cabo de bloqueio.

Se o acoplamento do eixo de linha for...	Então...
	 1. Eixo de linha 2. Luva 3. Chave 4. Anel de divisão 5. Chave 6. Eixo da bomba 7. Parafuso de bloqueio/cabo de bloqueio

3. Fixe um dispositivo de içamento pequeno, ajustável e do tipo tubo em uma seção do tubo de vedação.
   Se um dispositivo desse tipo não estiver disponível, use um pedaço de linha de manilha leve fixado no encanamento por um grampo cravado ou meio grampo.
4. Ice e, então, abaixe o tubo fechado sobre o primeiro comprimento do eixo fixado no reservatório.
5. Aplique um composto anti-gripagem nas rocas de correspondência do mancal do parafuso do topo da bomba, e aperte com segurança.
6. Instale o primeiro comprimento do tubo da coluna sobre o tubo:
   a) Instale dois parafusos de olhal diametralmente opostos, no flange superior da coluna inferior.
   b) Fixe uma correia nos parafusos de olhal e no gancho do guincho.
   c) Ice a seção da coluna sobre o conjunto do reservatório.
   d) Abaixe a coluna sobre o tubo fechado até o flange da coluna engatar no registro do flange do reservatório de descarga.
   e) Insira a maior quantidade possível de parafusos de cabeça através de ambos os flanges, e os aperte gradualmente em pares diametralmente opostos.
7. Ice todo o conjunto pelos parafusos de olhal do tubo da coluna, e remova os suportes.
8. Abaixe lentamente o conjunto da coluna e reservatório.
9. Coloque os suportes na fundação e continue a baixar o conjunto até o flange da coluna superior tocar os suportes.
10. Coloque um quarto de galão de óleo leve de turbina na seção superior do encanamento, e aparafuse o mancal do tubo no comprimento superior até ele fixar, preparado para receber o comprimento seguinte do conjunto do encanamento.
11. Instale o acoplamento do eixo da linha na extremidade de projeção do eixo.

Se o acoplamento do eixo de linha for...	Então...
Roscado	1. Instale na extremidade de projeção do eixo da linha para metade do comprimento do acoplamento. 2. Repita esta etapa até todas as juntas estarem instaladas.

Se o acoplamento do eixo de linha for...	Então...
Com chavetas	1. Instale na extremidade de projeção do eixo, como descrito na Etapa 2. 2. Repita esta etapa até todas as juntas estarem instaladas.

Instalar a cabeça de descarga

CUIDADO:

- Não bata nem raspe o veio que se ergue acima da coluna. Se o fizer, o veio pode ficar dobrado ou danificado.
- Não são permitidas caixas de espanque embaladas em um ambiente de classificação ATEX.
- O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado. Antes do arranque, certifique-se de que todas as áreas onde possam ocorrer fugas de líquido bombeado para o ambiente de trabalho estejam fechadas.

NOTA:

Certifique-se de que os parafusos com olhal ou lingas tenham capacidade para lidar com um peso superior ao da bomba.

Os selos mecânicos são fornecidos separadamente. Se o compartimento do selo estiver montado na cabeça de descarga, remova o selo antes de iniciar este procedimento.

Para a opção de eixo de linha fechado, execute somente as etapas 3 e 4 neste procedimento:

1. Se a caixa de espanque estiver montada na cabeça, retire-a e todo o encanamento ligado.
2. Remova a proteção de acoplamento:
   a) Instale manilhas nos terminais de içamento da cabeça de descarga, ou enrosque dois parafusos de olhal nos furos de montagem do suporte do acionador-cabeça, diametralmente opostos de cada lado.
   b) Ice a cabeça de descarga sobre o eixo da cabeça saliente.
3. Oriente a cabeça de descarga na posição requerida:
   a) Abaixe a cabeça enquanto centra o furo vertical com o eixo da cabeça saliente sobre a coluna.
   Pare quando a cabeça de descarga engatar na coluna.
   b) Instale os parafusos de cabeça e fixe a cabeça de descarga na coluna.
   c) Aperte os parafusos de cabeça gradualmente, em pares diametralmente opostos.
4. Ice o conjunto da bomba, alto o suficiente até permitir a remoção dos suportes.
5. Instale a aperte os parafusos de cabeça restantes, até todos os parafusos estarem apertados uniformemente.
6. Ice o conjunto da cabeça, reservatório e coluna, e remova os suportes.
7. Abaixe o reservatório, coluna e conjunto da cabeça até o flange da montagem da cabeça de descarga encaixar no flange do cano.
8. Fixe a cabeça de descarga no flange do cano.

Instalação da caixa de espanque

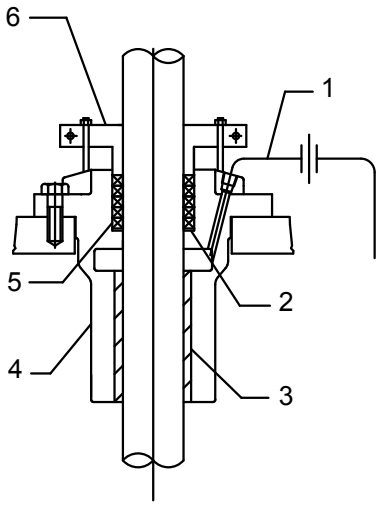
CUIDADO:

- Certifique-se de que o bucim fendido se encaixa bem na caixa de empanque. Um bucim fendido que não esteja devidamente encaixado pode provocar uma compressão desigual da embalagem e danificar o veio ou a luva.
- Não são permitidas caixas de espanque embaladas em um ambiente de classificação ATEX.

Tipos da caixa de espanque

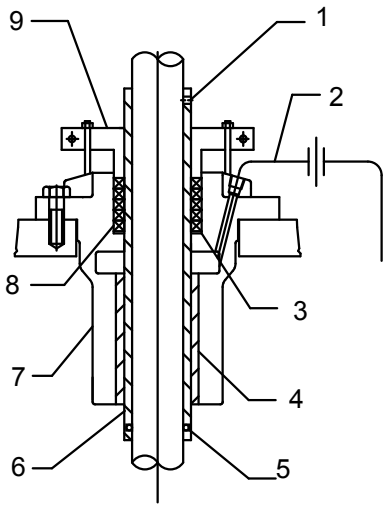
A instalação da caixa de espanque tem três tipos:

- Tipo A
- Tipo B
- Tipo C



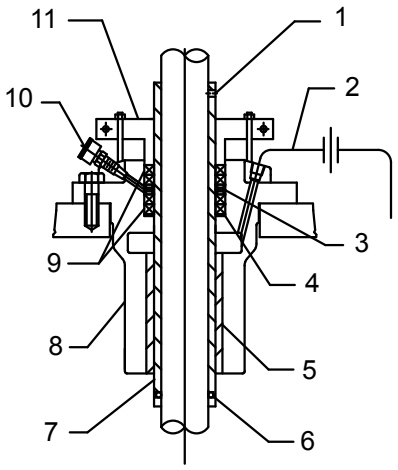
1. Linha de derivação
2. Arruela de vedação
3. Mancal
4. Caixa de vedação
5. Anéis de vedação
6. Bucim de divisão

Figura 4: Caixa de espanque do tipo A



1. Parafuso de ajuste
2. Linha de derivação
3. Arruela de vedação
4. Mancal
5. Anel
6. Luva
7. Caixa de vedação
8. Anéis de vedação
9. Bucim de divisão

Figura 5: Caixa de espanque do tipo B



1. Parafuso de ajuste
2. Linha de derivação
3. Anel de lanterna
4. Arruela de vedação
5. Mancal
6. Anel
7. Luva
8. Caixa de vedação
9. Anéis de vedação
10. Recipiente da graxa
11. Bucim de divisão

Figura 6: Caixa de espanque do tipo C

Instalar as caixas de espanque do tipo A e B

A caixa de espanque do tipo B é a mesma do tipo A, exceto que ela tem uma luva do eixo com um anel.

1. Lubrifique o anel e as roscas do eixo.
2. Deslize a luva no eixo e o gire cuidadosamente no sentido contrário dos ponteiros do relógio, enquanto pressiona cuidadosamente até o anel sair das roscas do eixo.
3. Localize a luva no eixo e o fixe com parafusos de ajuste.
4. Posicione a gaxeta na cabeça de descarga.
5. Deslize para baixo a caixa de espanque sobre o eixo e para a posição na gaxeta.
6. Fixe a caixa de espanque com parafusos de cabeça.
7. Se a arruela de vedação for fornecida, a insira na caixa de espanque.

   A arruela de vedação não é requerida em tamanhos do eixo de 2,19 pol. (55,63 mm) e maiores.
8. Engraxe os anéis de vedação para facilitar a instalação.
9. Instale os anéis de vedação:
   a) Torça lateralmente os cinco anéis de vedação para os obter mais facilmente ao redor do eixo.

      Você pode colocar o sexto anel até a vedação ser ajustada para vazamento depois do primeiro arranque.
   b) Coloque o primeiro anel na caixa de espanque.
   c) Use seus dedos para posicionar todo o anel na caixa de espanque.
   d) Bata em cada anel usando um casquilho de madeira, e pressione firmemente o anel de vedação até ele selar no eixo e furar a caixa de espanque.
   e) Gire as juntas do anel 90°.

      Você pode usar o bucim de divisão para selar o anel superior.
10. Instale o bucim de divisão e enrosque as porcas nas vigas do bucim de divisão.
11. Aperte manualmente as porcas.

12. Se for fornecida uma linha de bypass opcional, a fixe na caixa de espanque.

O ajuste final da caixa de espanque precisa ser efetuada no arranque da bomba. Este ajuste final se aplica a todos os estilos da caixa de espanque. Uma caixa de espanque corretamente selada precisa estar suficientemente solta para permitir girar manualmente o eixo.

Instalar a caixa de espanque do tipo C

A caixa de espanque do tipo C é fornecida com uma luva do eixo, anel, anel de lanterna e recipiente de graxa.

1. Lubrifique o anel e as roscas do eixo.
2. Deslize a luva no eixo e o gire cuidadosamente no sentido contrário dos ponteiros do relógio, enquanto pressiona cuidadosamente até o anel sair das roscas do eixo.
3. Localize a luva no eixo e o fixe com parafusos de ajuste.
4. Se a arruela de vedação for fornecida, a insira na caixa de espanque.

   A arruela de vedação não é requerida em tamanhos do eixo de 2,19 pol. (55,63 mm) e maiores.
5. Engraxe os anéis de vedação para facilitar a instalação.
6. Instale os anéis de vedação:
   a) Torça lateralmente cada um dos cinco anéis de vedação para os obter mais facilmente ao redor do eixo.

      Você pode colocar o sexto anel até a vedação ser ajustada para vazamento depois do primeiro arranque.
   b) Coloque o primeiro anel na caixa de espanque.
   c) Use seus dedos para posicionar todo o anel na caixa de espanque.
   d) Bata em cada anel usando um casquilho de madeira, e pressione firmemente o anel de vedação até ele selar no eixo e furar a caixa de espanque.
   e) Gire as juntas do anel 90°.

      Você pode usar o bucim de divisão para selar o anel superior.
   f) Insira o anel de lanterna na caixa de espanque, de modo a ficar alinhado com a passagem de lubrificação na caixa de espanque.
   g) Instale dois anéis de vedação e gire as juntas do anel 90°.
7. Instale o bucim de divisão e enrosque as porcas nas vigas do bucim de divisão.
8. Aperte manualmente as porcas.
9. Coloque uma linha de bypass na fixação do tubo na caixa de espanque.
10. Engraxe a caixa de espanque:
    a) Enrosque um recipiente de graxa na caixa de espanque.
    b) Encha o recipiente de graxa com uma graxa de grau elevado.
    c) Após a caixa de espanque estar completamente montada, aplique graxa no anel de lanterna girando várias vezes o recipiente da graxa.

O ajuste final da caixa de espanque precisa ser efetuada no arranque da bomba. Este ajuste final se aplica a todos os estilos da caixa de espanque. Uma caixa de espanque corretamente selada precisa estar suficientemente solta para permitir girar manualmente o eixo.

Opções do vedante mecânico

As bombas são fornecidas sem os vedantes mecânicos instalados. Se não for este o seu caso, consulte as instruções de instalação do fabricante do vedante mecânico.

A seguir são apresentadas as opções do vedante mecânico para esta bomba:

- Vedante mecânico do cartucho
- Vedante mecânico do componente interior convencional
- Vedante mecânico do componente exterior convencional
- Vedante de alta pressão
- Vedante mecânico duplo

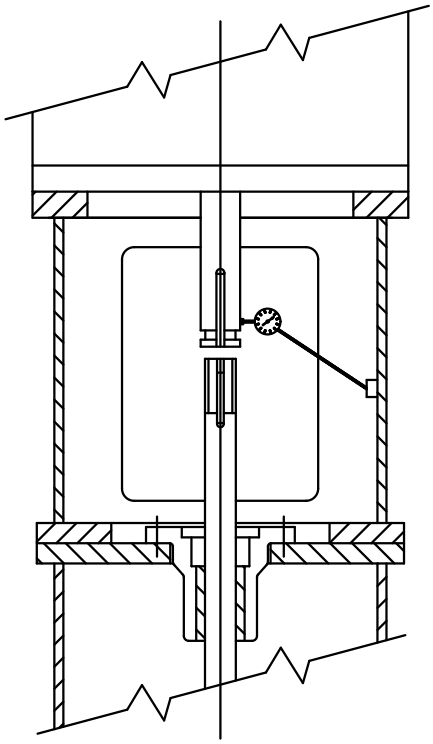
Instalar o selo mecânico

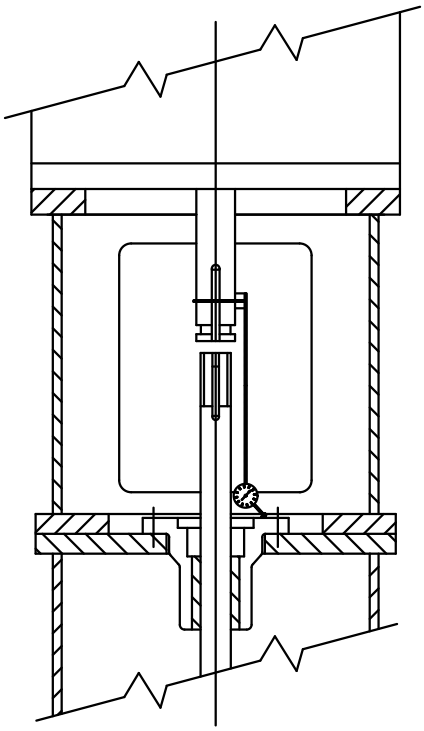
NOTA:

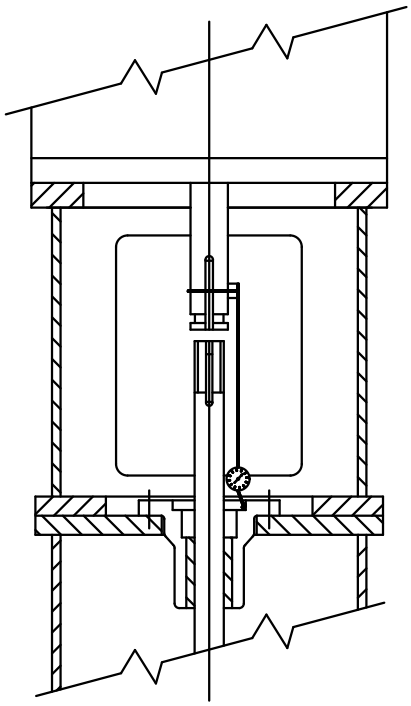
- Não bata com as inserções de carbono contra o veio, pois podem lascar, rachar ou partir.
- Não aperte demasiado os parafusos no bucim. Se o fizer, pode distorcer o suporte e provocar uma falha do vedante.
- Não remova o espaçador do vedante nem a anilha excêntrica, não ajuste o vedante nem aperte os parafusos antes de ajustar os impulsores.
- Coloque novamente o vedante após ajustar o impulsor.

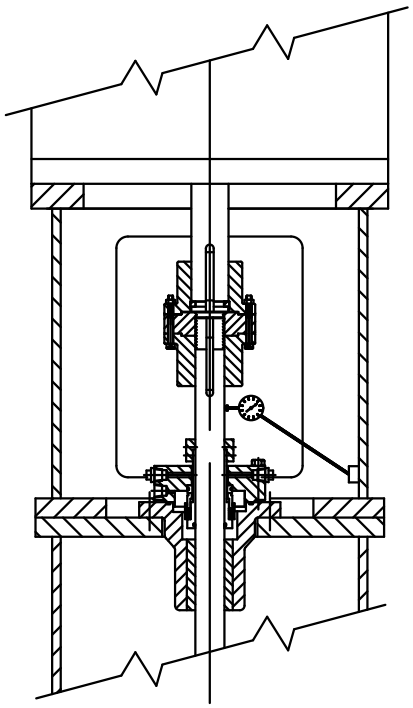
1. Instale o anel ou a gaxeta entre o compartimento do selo e o selo:
   a) Instale o selo sobre o eixo e o coloque em posição contra a face da caixa do selo.
   b) Tenha cuidado quando passar a luva e o anel sobre os escatéis ou roscas, para evitar danificar o anel.
2. Posicione o bucim do selo no compartimento do selo da cabeça de descarga, e o fixe com os parafusos de cabeça.
3. Aperte, de forma gradual e uniforme, os parafusos de cabeça em um padrão cruzado, efetuam duas ou três passagens.
4. Instale todo o encanamento, como requerido.
5. Antes de efetuar as conexões finais das linhas de pressurização do líquido de selagem, certifique-se de que o compartimento de selagem e todas as linhas do líquido de selagem estejam livre de sujeira, escamas e outras partículas.
6. Instale o acionador e o acoplamento.
7. Efetue estas medições de concentricidade e planura:

Saída do eixo do acionador	**Procedimento**
Concentricidade do eixo do acionador	1. Instale o comparador como mostrado, com a base fixada no suporte do motor. 2. Gire manualmente o eixo do acionador enquanto lê o comparador. Certifique-se de que a saída não excede os padrões NEMA, TIR máximo de 0,002 pol. (0,05 mm). 3. Se o indicador ler um valor TIR maior que 0,002 pol. (0,05 mm), desaperte os quatro parafusos de fixação do acionador e relocalize o acionador no registro da base do motor. 4. Obtenha a posição desejada. 5. Aperte os parafusos de fixação e repita a leitura do indicador.

Saída do eixo do acionador	Procedimento
	
Planura do compartimento do selo	Para esta medição, remova o selo mecânico se o ponteiro do comparador não conseguir girar 360° na superfície de topo do bucim do selo. 1. Remova os componentes do acoplamento inferior e fixe a base do comparador no eixo do acionador. 2. Coloque o ponteiro na superfície superior do bucim do selo, ou na superfície superior do compartimento do selo.

Saída do eixo do acionador	Procedimento
	3. Gire lentamente o eixo do acionador 360°. 4. Verifique se a face do compartimento do selo está quadrada com o eixo dentro de TIR 0,002 pol. (0,05 mm). 
Concentricidade do compartimento do selo	Esta medição requer que você remova o selo mecânico. 1. Instale o comparador como mostrado. 2. Gire manualmente o eixo do acionador, e coloque o indicador na superfície maquinada interna do compartimento do selo para determinar a concentricidade. 3. Se o indicador ler um valor TIR maior que 0,004 pol. (0,10 mm), desaperte os quatro parafusos de fixação do acionador e relocalize o acionador no registro da base do motor.

Saída do eixo do acionador	Procedimento
	4. Obtenha a posição desejada. 5. Aperte os parafusos de fixação e repita a leitura do indicador. 
Concentricidade do eixo da cabeça	1. Reinstale o selo mecânico se ela foi removida para medição da retilinidade e concentricidade. 2. Instale o conjunto do acoplamento e ajuste o impulsor. 3. Fixe a base do comparador na cabeça de descarga ou suporte do acionador. 4. Coloque o ponteiro no eixo entre o topo do selo e o fundo do acoplamento da bomba. 5. Gire lentamente o eixo do acionador 360°. 6. Certifique-se de que a saída do eixo está dentro de TIR 0,004 pol. (0,10 mm), ou como requerido pela especificação. 7. Coloque o pino em três locais para fixar o acionador na base do motor depois de obter as saídas requeridas.

Saída do eixo do acionador	Procedimento
	

8. Posicione e instale o colar da unidade do selo, apertando os parafusos de ajuste usando as instruções do fabricante do selo mecânico.
9. Guarde o espaçador do selo ou a arruela excêntrica.

   Você pode usar isto para fixar o espaçamento correto do selo na eventualidade de ter que remover o selo. Você precisa desapertar os parafusos de ajuste do selo para reajustar os impulsores.
10. Os selos que usam parafusos de ajuste de meio ponto podem requerer que o eixo seja colocado em face, ou perfurado, para proporcionar um posicionamento seguro:
    a) Tape o selo e o compartimento do selo.
    b) Remova os parafusos de ajuste, um por vez, do colar e face ou furo do eixo e, então, aperte os parafusos de ajuste em posição.
    c) Remova todas as partículas de metal para evitar danos no selo.

Monte um selo mecânico simples montado no interior

Os selos mecânicos simples montados no interior possuem estas características:

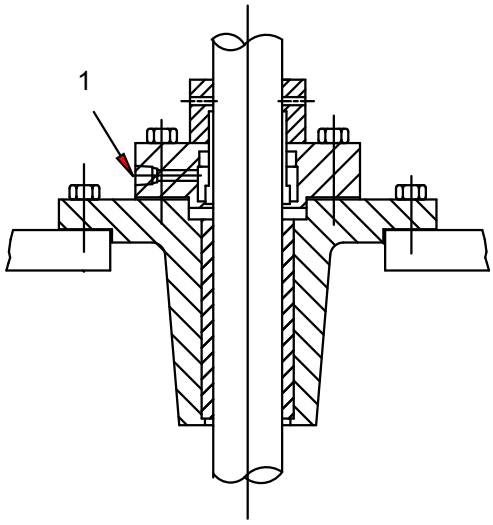
- Eles são selos de cartucho.
- Eles possuem bucins e luvas.
- Eles são montados como uma unidade pelo fabricante do selo.

Siga as instruções especiais do fabricante do selo, na eventualidade dos selos de não cartucho estarem instalados.

Monte o selo:

Se o selo for...	Então...
Do tipo anel	Monte a unidade completa sobre o eixo. Tenha cuidado quando passar a luva e o anel sobre os escatéis ou roscas, para evitar danificar o anel.

Se o selo for...	Então...
Do tipo anel de cunha de Teflon	1. Remova o colar da luva e o anel de cunha de Teflon. 2. Monte os componentes separadamente após a luva estar em posição. 3. Aperte o colar nas roscas para selar a cunha de Teflon ao redor do eixo.



1. Efetue o bypass para sucção

Montar um selo mecânico simples montado no exterior

Estes selos são fornecidos em dois sub-conjuntos:

- Unidade estacionária
- Unidade rotativa

1. Instale a unidade estacionária, que é o conjunto da bucha do vedante.

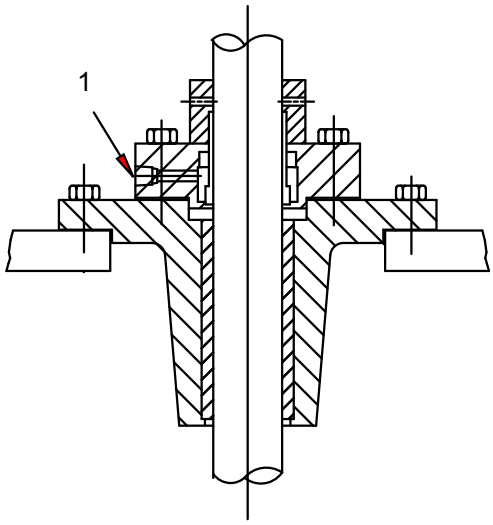
   A unidade estacionária ficará voltada para cima.

2. Instale a unidade rotativa e tome as devidas precauções para não desengatar as peças rotativas.

   A instalação fica mais difícil quando as peças da unidade rotativa ficam desengatadas.

   IMPORTANTE: Não aperte os parafusos de ajuste nem ajuste o selo até os impulsores estarem ajustados.

3. Ajuste o selo:
   a) Consulte a folga da mola que está indicada no colar e mostrada no diagrama de montagem do selo.
   b) Aperte os parafusos de ajuste de modo que o anel de compressão seja mantido à mesma distância a partir do colar em todos os pontos.
   c) Antes de colocar a bomba a funcionar, certifique-se de que folga da mola e a distância a partir da face da caixa de espanque para o colar seja a mesma, como mostrado no diagrama de montagem do selo.



1. Efetue o bypass para sucção

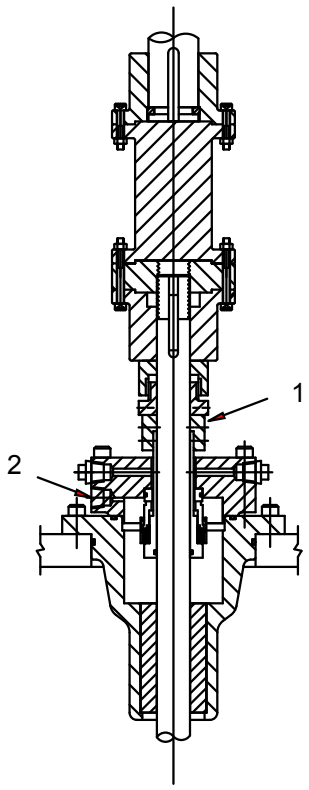
Instalar o selo de alta pressão

Os selos de alta pressão possuem estas características:

- Usualmente selos de cartucho
- Fornecidos montados e preparados para instalação
- São selos simples ou duplos

Os selos mecânicos em bombas com pressão de descarga de calibrador maior que 1200 psi (85 kg/cm^2), ou com um nível de pressão especificado pelo fabricante do selo, são normalmente instalados com anéis de backup. Esses anéis são instalados após a instalação do selo, entre o colar da unidade do selo e o fundo do acoplamento da bomba flangelado.

1. Instale o anel de backup:
   a) Enrosque o anel de backup inferior no anel de backup superior até encaixar.
   b) Deslize o conjunto do anel de backup sobre o eixo e o posicione no selo.
2. Instale o acoplamento do espaçador e o acionador.
3. Coloque o selo na posição.
4. Verifique o TIR no eixo da cabeça sobre o selo mecânico.
5. Ajuste o conjunto do anel de backup.



1. Anéis de backup
2. Efetue o bypass para sucção

Instalar selos mecânicos duplos

Os selos duplos são selos de cartucho que são fornecidos montados. Este procedimento somente se aplica se for fornecido um selo do tipo não cartucho, e se não forem disponibilizadas instruções pelo fabricante do selo.

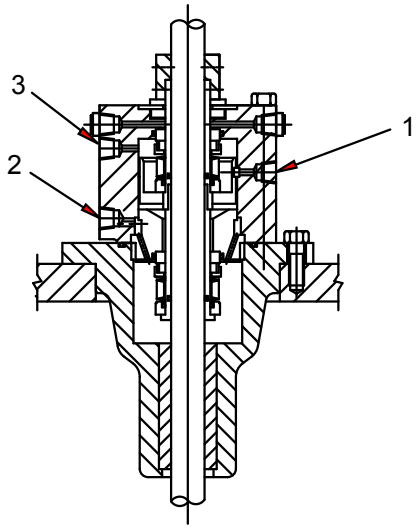
1. Efetue uma marca no eixo ou luva alinhada com a face do compartimento do selo.

   Use esta referência para fixar o selo no conjunto.
2. Instale a face de inserção interna:
   a) Lubrifique o furo da caixa de espanque e OD da inserção estacionária interna (ou inferior).
   b) Proteja a face de inserção interna com material macio e limpo, como borracha de gaxeta ou folha.
   c) Instale a face de inserção interna no fundo do compartimento do selo, somente com pressão manual.
   d) Se a inserção incluir um pino de fixação, certifique-se de que o pino esteja alinhado com o sulco ou furo no fundo do compartimento do selo.
3. Coloque cuidadosamente o anel de bucim e a inserção estacionária exterior sobre o eixo.
4. Lubrifique o eixo ou luva antes de instalar qualquer uma das peças da unidade rotativa.
5. Instale o colar, ou colares, do selo, no eixo ou luva:
   a) Localize o colar de modo que ele fique alinhado com a marca de referência que você criou na etapa 1, e com a dimensão de definição no diagrama do conjunto do selo.
   b) Aperte os parafusos de ajuste para bloquear o colar no eixo ou luva.
6. Instale as peças restantes da unidade rotativa no eixo ou luva na seqüência correta, e complete o conjunto do equipamento.
7. Se for fornecido, instale o conjunto do eixo no eixo ou luva individualmente.

   Tenha cuidado para evitar cortes ou danos que causam vazamentos no selo.
8. Coloque o anel do bucim e a gaxeta do bucim contra a face do compartimento do selo:
   a) Aperte as porcas ou parafusos, de forma uniforme e firme.

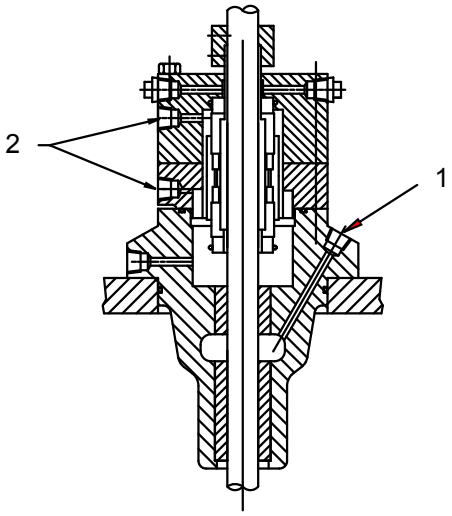
b) Certifique-se de que o anel de bucim não esteja inclinado.

c) Aperte as porcas ou parafusos., o suficiente para selar na gaxeta do anel do bucim.



1. Conexão para lubrificação do selo externo
2. Efetue o bypass para sucção
3. Conexão para lubrificação do selo externo

Figura 7: Selo montado em tandem (duplo não pressurizado)

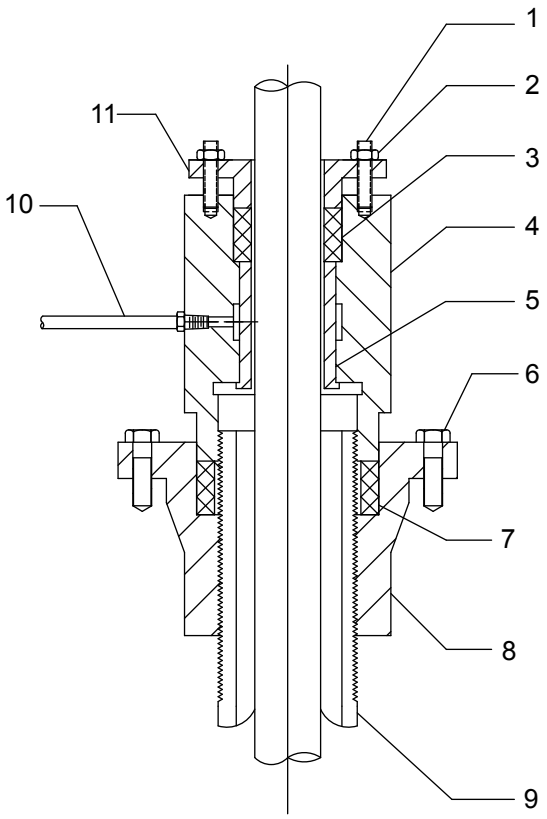


1. Efetue o bypass para sucção
2. Conexão para lubrificação do selo externo

Figura 8: Selo montado duplo (duplo pressurizado)

Instalar o prato de tensão do tubo

1. Lubrifique as roscas do tubo e a parte inferior do flange da placa de tensão com um composto de rosca.
2. Enrosque o prato de tensão manualmente no bocal do tubo fechado, até o ombro assentar na cabeça de descarga.



1. Viga
2. Porca sextavada
3. Vedação
4. Porca de tensão
5. Mancal
6. Parafuso de cabeça
7. Anéis de vedação
8. Prato de tensão
9. Bocal do tubo
10. Descarga de água do conjunto da linha
11. Bucim

Figura 9: Prato de tensão - descarga de água

Tensionar o tubo fechado

O tubo fechado verga a partir de seu próprio peso, como está instalado e precisa ser puxado (tensionado) para o tornar direito. Esta seção descreve os dois métodos que você pode usar para tensionar o tubo:

- O método de puxar direto é mais preciso e preferido.
- O método de torção é disponibilizado como uma alternativa.

A tensão correta é igual ao peso do tubo fechado mais 10%. Os pesos por comprimento da unidade para cada tamanho de tubo são mostrados nesta tabela. Multiplique o comprimento total do tubo para determinar o peso total.

Tabela 4: Peso do tubo

Diâmetro do tubo em polegadas (milímetros)	Peso em libras (quilogramas) por pé de comprimento
1.25 (31.75)	2.99 (1.36)
1.50 (38.10)	3.63 (1.65)
2.00 (50.80)	5.02 (2.28)
2.50 (63.50)	7.66 (3.47)
3.00 (76.20)	10.25 (4.65)
3.50 (88.90)	12.50 (5.67)

Diâmetro do tubo em polegadas (milímetros)	Peso em libras (quilogramas) por pé de comprimento
4.00 (101.60)	14.98 (6.80)
5.00 (127.00)	20.78 (9.43)
6.00 (152.40)	28.57 (12.96)

Tensionar o tubo fechado usando o método de puxar direto

Este método requer o uso de uma escala de dinamômetro e de uma fixação de adaptador para pegar o tubo. Um adaptador de tensão do tubo está disponível na fábrica.

1. Use um guincho para puxar a extremidade superior do tubo para obter o valor da tensão pré-determinado.
2. Com o prato de tensão instalado manualmente mas não apertado, enrosque a fixação especial no topo do tubo para engate completo.
3. Instale a escala de dinamômetro no fixação, e conecte a extremidade superior da escala no gancho do guincho.
4. Coloque o gancho do guincho a funcionar para aplicar a tensão requerida.

   Isso retira o prato de tensão da cabeça de descarga.
5. Enrosque manualmente o prato de tensão para o recolocar.
6. Libere a tensão do guincho.
7. Remova a escala do dinamômetro e fixação especial.

Tensionar o tubo fechado usando o método de torção

Se uma escala de dinamômetro não estiver disponível, você pode tensionar o tubo torcendo o placa de tensão do tubo.

1. Use um tensionador para incluir a extremidade do tubo roscado de projeção, e engatar os furos dos parafusos de cabeça do prato de tensão do tubo através dos dois olhais.
2. Torque o prato de tensão para tirar toda a folga do encanamento do tubo, e induzir uma quantidade razoável de tensão girando o prato de tensão no sentido contrário dos ponteiros do relógio.

   Para encanamento de 2,50 pol. (63,50 mm) e maior, a força total de um homem numa alavanca de 3 pés. (0,9 m) é suficiente. Para tamanhos menores, você precisa usar menos força.

   Não gire o prato de tensão no sentido dos ponteiros do relógio para alinhar os furos no prato de tensão e cabeça de descarga.

Instalar a porca de tensão

CUIDADO:

Certifique-se de que o topo do tubo que veda não interfere com a porca de tensão.

1. Instale os parafusos de cabeça no prato de tensão.
2. Coloque um pinto de óleo no tubo.
3. Instale a vedação no prato de tensão.
4. Enrosque a porca de tensão e a aperte firmemente contra a vedação.
5. Efetue essas etapas se uma porca de tensão do tipo vedação for usada para fluxo de água:
   a) Instale a vedação e o bucim de vedação.
   b) Fixe a vedação e o bucim de vedação com uma viga e porca, e aperte manualmente.
   c) Instale o conjunto da linha e o conecte no fornecimento do líquido de descarga.
6. Se o topo do tubo interferir com a porca de tensão, determine a distância:

Se o tubo for...	Então...
Demasiado curto	Substitua o tubo com um tubo maior do tamanho correto.
Demasiado longo	Corte o tubo para o comprimento correto e o torne a enroscar.

7. Reinstale e nivele de novo a bomba.

Instalar um acionador de eixo sólido

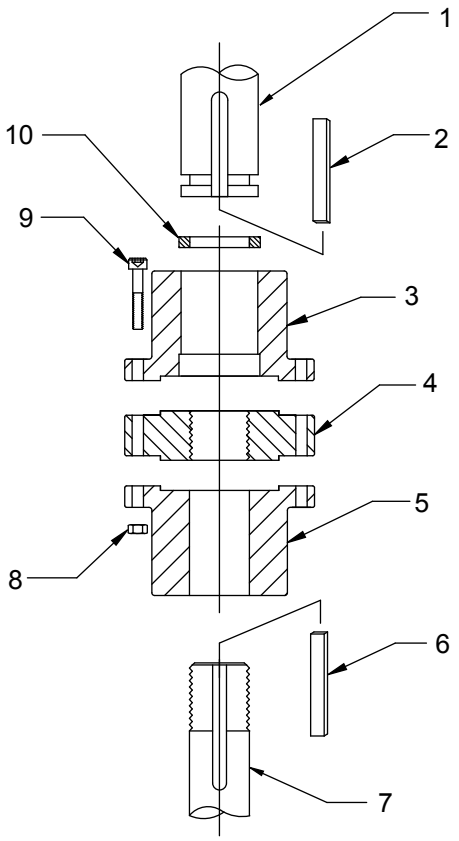
ATENÇÃO:

- Ao instalar em um ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor esteja devidamente certificado.
- Não teste a direção de rotação do motor quando este está acoplado na bomba. Se a bomba girar na direção errada, ocorrem danos na bomba, no motor e lesões no pessoal.
- Não trabalhe debaixo de um objeto pesado suspenso, a menos que haja um bom suporte e proteções no caso de falha de um guindaste ou linga.

NOTA:

- Quando a bomba é fornecida com uma câmera de propulsão, não fixe o controlador na cabeça de descarga até a câmera de propulsão e acoplamento flexível estarem instalados. Pode ser fornecido um suplemento separado para câmeras de propulsão se necessário.
- Leia e siga as instruções do fabricante do motor antes de lubrificar os mancais do motor. A lubrificação excessiva pode provocar sobreaquecimento e falha prematura dos mancais.

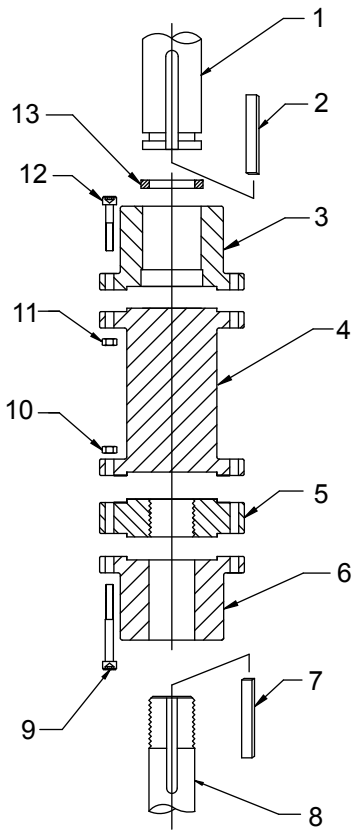
O acoplamento entre o eixo da unidade e o eixo da cabeça de descarga pode ser do tipo não espaçador ou espaçador. O tipo espaçador é usado em bombas fornecidas com um selo mecânico, para permitir a assistência do selo sem remover o acionador.



1. Eixo da unidade
2. Chave do acionador disponibilizada pelo fornecedor do motor
3. Cubo do acionador
4. Placa de ajuste
5. Cubo da bomba
6. Chave da bomba
7. Eixo de cabeça

8. Porca sextavada
9. Parafuso de cabeça
10. Anel de divisão

Figura 10: Acoplamento do tipo não espaçador



1. Eixo da unidade
2. Chave do acionador disponibilizada pelo fornecedor do motor
3. Cubo do acionador
4. Espaçador
5. Placa de ajuste
6. Cubo da bomba
7. Chave da bomba
8. Eixo de cabeça
9. Parafuso de cabeça
10. Porca sextavada
11. Porca sextavada
12. Parafuso de cabeça
13. Anel de divisão

Figura 11: Acoplamento do tipo espaçador

1. Se um suporte do acionador for fornecido e não estiver instalado, efetue essas etapas:
   a) Ice o suporte do acionador e inspecione as superfícies de montagem e o registro.
   b) Limpe completamente estas superfícies.
   c) Instale o suporte do acionador na cabeça de descarga e fixe com parafusos de cabeça.
2. Fixe uma correia nos olhais de içamento do acionador e guincho do motor.
3. Inspecione a superfície da montagem, registro e extensão do eixo e, então, limpe cuidadosamente essas superfícies.

   Se foram encontradas rebarbas, as remova com uma lixa fina.
4. Oriente a caixa de conexões do motor na posição requerida:
   a) Alinhe os furos de montagem do motor com os furos na cabeça de descarga.
   b) Abaixe o motor até o registros engatarem e o motor tocar a cabeça de descarga.
   c) Fixe o motor com parafusos de cabeça.

5. Em acionadores com pinos ou lingüeta de travação de não inversão, gire manualmente o eixo do acionador no sentido dos ponteiros do relógio quando visto do topo, até os pinos ou a lingüeta de travação de não inversão engatar completamente.
6. Lubrifique os mancais do motor conforme as instruções na placa existente na estrutura do motor.
7. Efetue conexões elétricas temporárias conforme o diagrama existente no motor.

   O motor precisa girar no sentido contrário dos ponteiros do relógio quando visto de cima. Veja a seta na placa de informações da bomba. Se o motor não girar no sentido contrário dos ponteiros do relógio, altere a rotação trocando os dois fios (comente tri-fásico). Para motores de fase única, consulte as instruções do fabricante do motor.

Se for requerido ajuste do movimento do eixo do motor, verifique usando um comparador antes de conectar o acoplamento da bomba no motor de eixo sólido. Consulte o manual de instruções do fabricante do motor para informações detalhadas sobre o movimento do eixo do motor.

Instalar o cubo de acoplamento

1. Aplique uma camada fina de óleo na chave da bomba, e a insira no local do escatel do eixo de cabeça.
2. Abaixe lentamente meia manga do acoplamento da bomba para e eixo de cabeça.
3. Enrosque a placa de ajuste no eixo de cabeça até ela estar alinhada com o topo do eixo de cabeça.
4. Aplique uma camada fina de óleo na chave do acionador, e insira a chave no local do escatel do eixo da unidade.
5. Coloque metade da manga de acoplamento do acionador no eixo da unidade com a chave, e a deslize até o eixo da unidade enquanto o sulco circular estiver exposto.
6. Instale o anel de divisão no sulco, e deslize metade da manga de acoplamento do acionador sobre o anel de divisão para capturá-lo.
7. Se a bomba for fornecida com um acoplamento de espaçador ajustável, instale o espaçador entre o eixo da cabeça e as mangas do eixo da unidade.
8. Fixe com parafusos de cabeça e porcas sextavadas.

Ajuste do impulsor

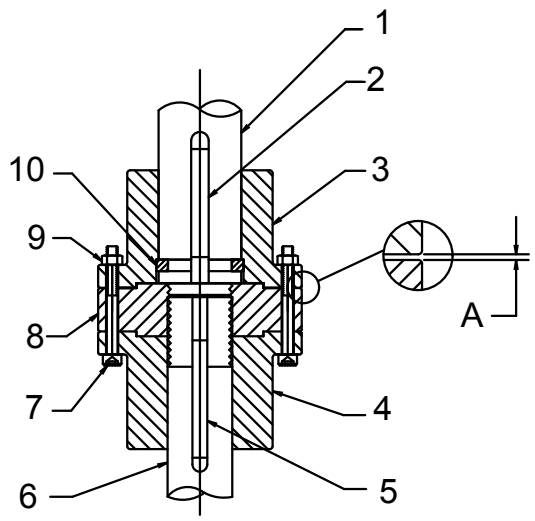
NOTA:

- Quando é fornecido um selo mecânico, certifique-se de que ele não esteja seguro no eixo durante o ajuste do impulsor. O veio deve se mover para cima e para baixo dentro do vedante.
- Para bombas que funcionem com líquidos entre os -50°F e os 200°F (-45°C a 93°C), pode efetuar ajustes no impulsor em condições ambientes. Para líquidos que excedam esta gama, efetue todos os ajustes no impulsor depois de a bomba atingir a temperatura do líquido. Em situações em que não consiga fazê-lo devido a segurança, ou em que seja impossível devido a acumulação externa de gelo em aplicações criogénicas, consulte a fábrica para obter instruções de segurança.
- O ajuste impróprio do impulsor pode causar contato entre as peças giratórias e fixas. Isso resulta em chispas e criação de calor.

Figuras de exemplo

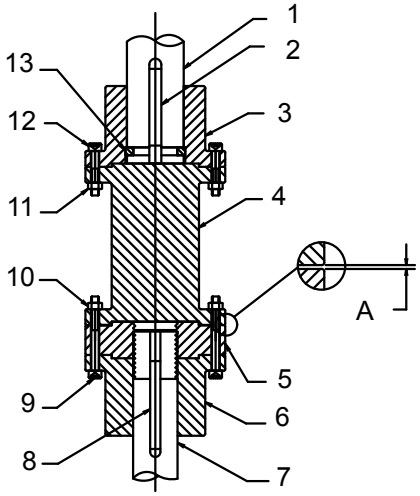
O ajuste do impulsor é idêntico para todos os acionadores. Ajuste o impulsor girando a placa de ajuste.

Na localização A em estas duas figuras, meça o ajuste do impulsor antes de apertar os parafusos de cabeça do acoplamento:



1. Eixo da unidade
2. Chave do acionador disponibilizada pelo fornecedor do motor
3. Cubo do acionador
4. Cubo da bomba
5. Chave da bomba
6. Eixo de cabeça
7. Parafuso de cabeça
8. Placa de ajuste
9. Porca sextavada
10. Anel de divisão

Figura 12: Acoplamento ajustável (Tipo A)



1. Eixo da unidade
2. Chave do acionador disponibilizada pelo fornecedor do motor
3. Cubo do acionador
4. Espaçador
5. Placa de ajuste
6. Cubo da bomba
7. Eixo de cabeça
8. Chave da bomba
9. Parafuso de cabeça
10. Porca sextavada
11. Porca sextavada

12. Parafuso de cabeça
13. Anel de divisão

Figura 13: Acoplamento do espaçador (Tipo AS)

Ajuste o impulsor para um acionador de eixo sólido

IMPORTANTE: A determinação do movimento do eixo pode ser crítica e deve ser adicionada na definição do impulsor anotada neste tópico. Para bombas maiores que 8 pol. (20,32 cm), este valor pode não ser suficiente. Consulte o diagrama da bomba para obter detalhes.

Quando os impulsores são redefinidos, você também precisa redefinir o selo.

Complete estas etapas com base no tipo de seu impulsor:

Se seu impulsor for...	**Então...**
Impulsor aberto	1. Com os impulsores tocando o fundos dos reservatórios, gire a placa de ajuste na direção da manga do acionador ou espaçador para obter uma folga de 0,015 pol. (0,381 mm) entre a placa de ajuste e a manga do acionador ou espaçador para os primeiros 10 pés. (3 m) de coluna. 2. Adicione 0,010 pol. (0,254 mm) por cada 10 pés adicionais. (3 m) de coluna. Por exemplo, se o comprimento total da bomba for 50 pés (15 m), defina os impulsores abertos para 0,055 pol. (1,397 mm). 3. Alinhe a placa de ajuste com a manga da bomba, e arraste os flanges de acoplamento junto com parafusos de cabeça e porcas. 4. Coloque o selo: a. Aperte firmemente todos os parafusos de ajuste no colar. b. Remova o espaçador entre a placa do bucim e o colar. c. Guarde o espaçador para recolocação futura do selo.
Impulsor fechado	1. Obtenha a definição do impulsor a partir do Diagrama de Detalhes da Bomba Certificada. 2. Alinhe a placa de ajuste com a manga da bomba, e arraste os flanges de acoplamento junto com parafusos de cabeça e porcas. 3. Coloque o selo: a. Aperte firmemente todos os parafusos de ajuste no colar. b. Remova o espaçador entre a placa do bucim e o colar. c. Guarde o espaçador para recolocação futura do selo.

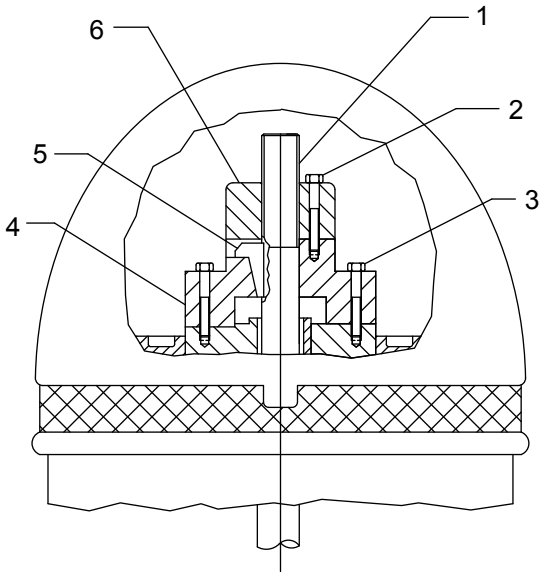
Instalar um acionador de eixo oco

ATENÇÃO:

Não trabalhe debaixo de um objeto pesado suspenso, a menos que haja um bom suporte e proteções no caso de falha de um guindaste ou linga.

IMPORTANTE: Quando a bomba é fornecida com uma cuba de impulso, não fixe o acionador na cabeça de descarga até a cuba de impulso e acoplamento flexível estarem instalados.

Esta figura mostra o mecanismo de acionamento de todas as unidades de eixo oco. O eixo da unidade se estende através da bobine ou eixo oco do motor (ou unidade de engrenagens) e é fixado no local por uma porca de ajuste. Esta porca de ajuste suporta a eletricidade estática e impulsos hidráulicos dos impulsores e eixo, e também permite ajustar as folgas do impulsor:



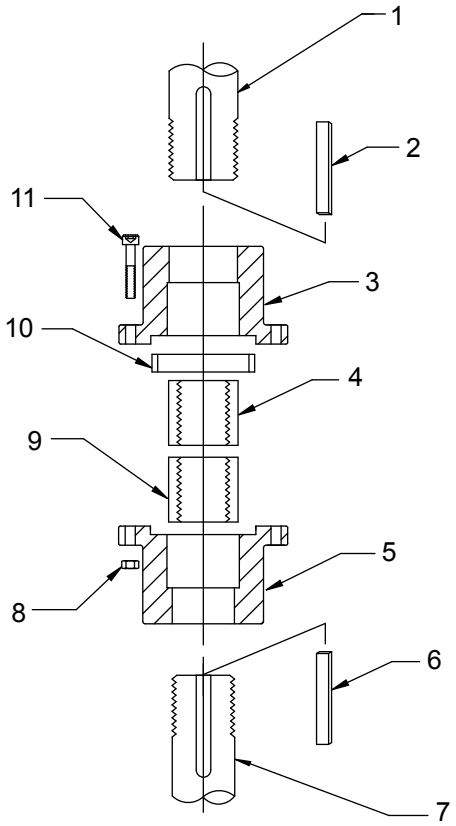
1. Eixo da unidade
2. Porca de ajuste do parafuso de cabeça
3. Parafuso de fixação
4. Acoplamento do acionador
5. Chave da chaveta
6. Porca de ajuste

Este procedimento se refere a um motor elétrico do tipo VHS ou a uma unidade de engrenagens do tipo eixo oco.

1. Se um suporte do acionador for fornecido e não estiver instalado, efetue essas etapas:
   a) Ice o suporte do acionador e inspecione as superfícies de montagem e o registro.
   b) Limpe completamente estas superfícies.
   c) Instale o suporte do acionador na cabeça de descarga e fixe com parafusos de cabeça.
2. Inspecione o acionador:
   a) Fixe uma correia nos olhais de içamento do acionador e guincho do motor.
   b) Inspecione a superfície de montagem, registro e extensão do eixo.
   c) Limpe completamente estas superfícies.
   d) Se forem encontradas rebarbas, as remova com uma lixa fina e, depois, limpe cuidadosamente o acionador.
3. Oriente a caixa de conexões do motor na posição requerida:
   a) Alinhe os furos de montagem do motor com os furos na cabeça de descarga.
   b) Abaixe o motor até o registros engatarem e o motor tocar a cabeça de descarga.
   c) Fixe o motor com parafusos de cabeça.
4. Em acionadores com pinos ou lingüeta de travação de não inversão, gire manualmente o eixo do acionador no sentido dos ponteiros do relógio quando visto do topo, até os pinos ou a lingüeta de travação de não inversão engatar completamente.
5. Lubrifique os mancais do motor conforme as instruções na placa existente na caixa do motor.
6. Remova o acoplamento da unidade e os parafusos de fixação.
7. Aperte o parafuso de ajuste ajustando a porca na extremidade do eixo da unidade.
8. Limpe o eixo da unidade e fixe uma linha leve debaixo da porca.
9. Abaixe o eixo da unidade através do eixo da bobine do motor, e examine se existem rebarbas ou sujeira entre as extremidades do eixo.

10. Ice o eixo da unidade e ajuste o conjunto da porca para deixar espaço para instalar o acoplamento flangelado rígido.

Montar o acoplamento flangelado rígido do tipo AR



1. Eixo da unidade
2. Chave do acionador
3. Manga da unidade
4. Anel roscado
5. Cubo da bomba
6. Chave da bomba
7. Eixo de cabeça
8. Porca sextavada
9. Anel roscado
10. Anel de alinhamento
11. Parafuso de cabeça

1. Desmonte o acoplamento:
   a) Verifique se todos os componentes estão limpos e que não existe nenhuma matéria estranha obstruindo nos registros ou recessos maquinados.
   b) Insira a chave do acionador no escatel do eixo da unidade, e deslize a manga do acionador para o eixo da unidade.
   c) Posicione a manga de modo que a extremidade do eixo roscada fique exposta o suficiente para permitir a montagem das luvas roscadas na extremidade do eixo.

      Para facilitar a montagem, você pode fixar temporariamente a manga nesta posição usando fita ou cabo.
   d) Aparafuse o anel roscado no eixo do acionador até o anel se estender além da extremidade do eixo entre 0,06 pol. e 0,09 pol. (1,52 mm e 2,29 mm).

      Isso assegura que as extremidades do acionador e do eixo da bomba não se tocam quando o acoplamento está completamente montado.
2. Insira a chave da bomba no escatel do eixo da bomba e deslize a manga da bomba no eixo da bomba.

   Posicione a manga de modo que a extremidade roscada do eixo fique exposta.

3. Aparafuse o anel roscado no eixo da bomba até o anel se estender além da extremidade do eixo entre 0,06 pol. e 0,09 pol. (1,52 mm e 2,29 mm).
4. Deslize a manga da bomba na direção do anel roscado até esse anel estar totalmente instalado em seu registro na manga.

   Segure a manga nessa posição.
5. Insira o anel de alinhamento no registro na manga da bomba.
6. Deslize a manga do acionador na direção da manga da bomba, até o anel roscado do eixo da unidade estar completamente instalado no registro na manga do accionador.
7. Insira todos os parafusos de cabeça e porcas sextavadas da manga de acoplamento e aperte somente à mão.
8. Meça a folga entre as faces da manga de acoplamento.

   Num acoplamento montado corretamente, o folga é entre 0,014 pol. e 0,026 pol. (0,35 mm e 0,66 mm). Isso garante que os anéis roscados são devidamente grampeados.

   Se a folga não estiver correta:

   a) Desmonte o acoplamento.
   b) Verifique se todas as peças estão limpas e livres de matéria estranha.
   c) Remonte o acoplamento.

      O anel de alinhamento será comprimido entre as mangas de acoplamento.
9. Aperte todos os parafusos de cabeça da manga de acoplamento.

Completar a instalação do acionador de eixo oco

CUIDADO:

Nunca verifique a rotação do motor com o acoplamento de acionamento no lugar. O diâmetro livre entre o acoplamento de acionamento e o OD do veio da bomba é suficientemente pequeno para que, se o motor rodar enquanto o veio está parado, ocorram gripagem e bloqueios.

1. Remova a correia e veja se os centros do eixo da unidade dentro do eixo oco do acionador estão no valor de 0,10 pol. (0,25 mm).

   Se não estiverem, isso indica desalinhamento. Efetue essas etapas:

   a) Verifique se tem um eixo de unidade dobrado, com rebarbas ou com matéria estranha entre as extremidades do eixo ou em algum dos flanges de montagem:
      - Suporte acionador para acionador
      - Suporte do acionador para cabeça de descarga
      - Cabeça de descarga para sub-base ou fundação
   b) Verifique se a cabeça de descarga e sub-base estão niveladas.

      Se não estiverem, coloque um calço entre a cabeça de descarga e sub-base para corrigir o problema.
   c) Verifique a concentricidade do suporte motor-para-motor para a cabeça de descarga.
2. Conecte a eletricidade e verifique se a rotação do motor é no sentido contrário dos ponteiros do relógio quando visto de cima.

   Veja a seta na placa de informações da bomba. Se o motor não girar no sentido contrário dos ponteiros do relógio, e se tiver um motor tri-fásico, mude a rotação trocando os dois fios. Para motores de fase única, consulte as instruções do fabricante do motor.
3. Instale o acoplamento da unidade do motor:

   a) Insira os pinos da lingüeta de travação se estiver usando uma lingüeta de travação de não inversão.
   b) Faça corresponder os terminais do acoplamento com os furos correspondentes no motor.
   c) Pressione uniformemente os parafusos de fixação.
   d) Certifique-se de que o acoplamento da unidade esteja devidamente instalada na fixação do registro.
4. Instale a chaveta no escatel de modo a que haja uma fixação segura, mas deslizante.

   Certifique-se de que possa remover a chave com uma alavanca usando uma chave de parafusos.

5. Certifique-se de que a chaveta não esteja tão alta que impeça a fixação da porca de ajuste no acoplamento da unidade.
6. Instale a porca de ajuste e aperte manualmente.

Ajuste o impulsor para um acionador de eixo oco

NOTA:

- Se o acionamento do veio oco tiver um vedante mecânico, deve desengatá-lo antes de ajustar o impulsor.
- O ajuste impróprio do impulsor pode causar contato entre as peças giratórias e fixas. Isso resulta em chispas e criação de calor.

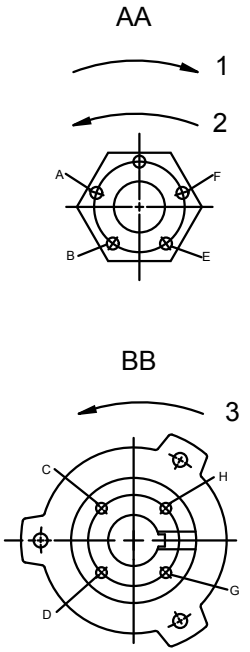
Este procedimento se aplica ao impulsor aberto e fechado:

1. Certifique-se de que os eixos estão completamente para baixo, e que os impulsores estão assentes nos suportes.
2. Gire a porca de ajuste na direção contrária dos ponteiros do relógio para içar o eixo, até os impulsores saírem dos suportes e o eixo girar manual e livremente.

   Isso remove todas as deflexões a partir do eixo.
3. Alinhe o furo A na porca de ajuste e o furo C no acoplamento do motor.

   Se você tiver cuidado, pode atingir uma folga inicial do impulsor entre 0,001 pol. a 0,003 pol. (0,02 mm a 0,07 mm), dependendo da dimensão do eixo e dos dados de rosca mostrados em esta tabela:

Tamanho do eixo	Rosca	Movimento vertical em 1/20 de volta - porca de ajuste
¾ pol. (19 mm)	¾-16 LH	0,003 pol. (0,076 mm)
1 pol. (25 mm)	1-12 LH	0,004 pol. (0,10 mm)
1 3/16 pol. (30 mm)	1-12 LH	0,005 pol. (0,12 mm)
1½ pol. (38 mm)	1-10 LH	0,005 pol. (0,12 mm)
1 11/16 pol. (42 mm)	1-10 LH	0,005 pol. (0,12 mm)
1 15/16 pol. (49 mm)	1-10 LH	0,005 pol. (0,12 mm)
2 3/16 pol. (55 mm)	1-10 LH	0,005 pol. (0,12 mm)
2 7/16 pol. (62 mm)	1-10 LH	0,005 pol. (0,12 mm)
2 11/16 pol. (68 mm)	1-8 LH	0,006 pol. (0,15 mm)



1. Impulsor inferior
2. Impulsor superior
3. Rotação correta do impulsor

4. Insira um parafuso de cabeça no furo B desde que estes sejam os furos que mais correspondam à rotação contrária à dos ponteiros do relógio da porca de ajuste.
5. Gire a porca de ajuste no sentido contrário dos ponteiros do relógio até os furos B e D estarem alinhados.

Tabela 5: Folgas normais do impulsor

Tipo de impulsor	Distância/tamanho	Folga
Abrir	Primeiros 10 pés (3 m) da coluna	0,015 pol. (0,381 mm)
	Cada 10 pés (3 m) adicionais da coluna	0,010 pol. (0,254 mm)
Fechado	Tamanhos do reservatório até 8 pol. (20,32 cm).	0,12 pol. (3,05 mm)
	Reservatórios maiores que 8 pol. (20,32 cm).	0,1875 pol. (4,750 mm)

Configurar o sistema de lubrificação

1. Conecte a válvula de solenóide, se fornecida, e as linhas de óleo.
2. Encha o reservatório com óleo.
3. Verifique a alimentação do lubrificador e certifique-se de que o reservatório do óleo flua livremente.
   No caso de uma válvula de solenóide, são requeridas conexões temporárias de potência.
4. Defina as gotas corretas por minuto no regulador como mostra a tabela:
   O eixo é o eixo de cabeça (OD). O ajuste é manual na válvula do regulador.

Tamanho do eixo em polegadas	Tamanho do eixo em milímetros	Gotas por minuto por 100 pés (30,48 metros) de eixo
0,75 a 1	19 a 25 mm	8
1,19 a 1,94	30 a 50 mm	16
2,19 e maior	55 mm e maior	20

Lista de verificação da instalação e arranque

Use esta lista de verificação em conjunto com o manual de instruções padrão fornecido com o equipamento. Coloque a funcionar cada item completado ou escreva N/A se o item não for aplicável. Depois de ter completado esta lista de verificação, envie uma cópia para o serviço de campo VPD para entrada nos registros de garantia de qualidade. Use uma lista de verificação separada para cada bomba individual.

Parte 1: Inspeções ao sistema e instalação

Verificar	Verificado
Verifique se a fundação da bomba está nivelada 0,005 pol. por pé. (0,0123 cm por m) de diâmetro. Para unidades API, o requisito de nível é 0,001 pol por pé. (0,003 cm por m) de diâmetro.	
Verifique se a fundação é adequada para o peso e carga da bomba.	
Verifique se a fundação está corretamente argamassada usando argamassa sem retracção de alta qualidade.	
Verifique se todos os parafusos de ancoragem estão apertados.	
Verifique se o encanamento de sução e descarga é devidamente suportado, e se não existe excesso de carga do bocal no flange de descarga.	
Em unidades com juntas flexíveis ou de expansão conectadas na sução ou descarga da bomba, verifique se os tirantes estão no local e devidamente instalados.	
Verifique se a válvula de sução está totalmente aberta.	
Verifique esses itens para todas as válvulas: • Funciona livremente • Corretamente instalada para a direção do fluxo • Ter a pressão correta	
Verifique onde está indo o fluido bombeado, e se o sistema está corretamente alinhado para o teste.	
Verifique se o fornecimento do líquido bombeado estará continuamente disponível para a duração do teste. É muito importante que o funcionamento inicial tenha, no mínimo, uma duração de dez minutos para descarregar completamente a bomba.	
Se possível, verifique a limpeza do fluido bombeado e do encanamento. Se você estiver presente durante a instalação, verifique se o poço, cilindro e encanamento estão limpos.	

Parte 2: Inspeções de pré-arranque da montagem da bomba

Verificar	Verificado
Verifique se os acionadores estão corretamente lubrificados antes do arranque. Em unidades com mancais de motor lubrificados com graxa, insista para o fornecedor do motor os engraxar no local. As informações de lubrificação estão localizadas nas etiquetas especiais e nos manuais do motor.	
Determine o número permitido de arranques a frio/quente com o fornecedor do motor. Geralmente, é de dois arranques a frio e um a quente por hora. Exceder os arranques recomendados reduz o isolamento do motor e pode causar falhas. Meça o isolamento do motor, se possível.	
Antes de acoplar o acionador na bomba, verifique a rotação correta do acionador efetuando o bombeamento. A rotação correta para bombas verticais é no sentido contrário dos ponteiros do relógio, quando vistas de cima. Coloque a bomba a funcionar desacoplada, e verifique se o acionador funciona sem problemas e sem ruídos anormais. • Para motores VHS, remova o eixo da unidade de for fornecido um acoplamento. Se não for fornecido nenhum acoplamento, então remova o casquilho e o acoplamento do acionador. • Nos acionadores com NRRs. remova os pinos, se possível. Caso contrário, gire o acoplamento da unidade no sentido dos ponteiros do relógio até o pino parar contra a placa. Se um cliente recusar permitir-lhe verificar a rotação, peça ao cliente para assinar e datar esta lista de verificação antes de continuar.	

Verificar	Verificado
Depois de você verificar a rotação correta do acionador, pode acoplar a bomba no acionador. • Em unidades VSS com um acoplamento flangelado, exceto do tipo AR, defina o içamento do impulsor. • Em unidades VHS, defina o içamento do impulsor usando a porca de ajuste na topo do motor depois de ter efetuado o acoplamento roscado ou de AR. Veja a placa da bomba ou o diagrama de realces para saber o içamento específico do impulsor para uma bomba individual.	
Verifique o alinhamento nas bombas que estão equipadas com parafusos de nivelamento, desde que elas precisem que o motor este fisicamente alinhado com a bomba. Um alinhamento especial da bomba com o motor não é geralmente requerido, porque todos os componentes estão equipados com ajustes de registro.	
Use um comparador para verificar se a saída do eixo sobre o elemento de selagem não é excessiva: • O máximo do limite da vedação é de 0,008 pol. (0,020 cm). • O limite do selo mecânico é. no máximo, 0,005 pol. (0,0123 cm). Para API, o máximo é 0,002 pol. (0,005 cm)	
Em unidades com selos, verifique estes itens: • Verifique se selo gira livremente. • Verifique se os espaçadores do selo estão removidos. • Verifique se o encanamento do selo está instalado corretamente.	
Em unidades com eixo de linha fechado e lubrificadas com água, verifique estes itens: • Verifique o PSI da água e a taxa do fluxo. • Verifique se a válvula de solenóide e sua conexão estão funcionando corretamente.	
Em unidades com eixo de linha fechado e lubrificadas com óleo, verifique estes itens: • Verifique se o tanque de óleo está completamente cheio e deixe o óleo gotejar durante a noite antes do arranque. • Verifique se a válvula de solenóide e sua conexão estão funcionando corretamente. • Verifique o tanque de óleo de reencha.	

Parte 3: Arranque da unidade

Verificar	Completo
Depois de você completar todas as verificações nas Partes 1 e 2, efetue uma reunião de arranque com o cliente para discutir os procedimentos atuais que possam ser requeridos durante o arranque e colocação em funcionamento. Verifique, também, com o cliente se o sistema dele está preparado para o fluido bombeado.	
Quando o sistema estiver pronto, pressione o botão de iniciar e ajuste o válvula de descarga para atender o ponto de desenho, se requerido.	
Procura sinais de problemas. A unidade precisa funcionar, ao menos, dez minutos para descarregar a bomba e o sistema.	
Verifique se a unidade funciona sem problemas e sem ruídos estranhos, vibração ou aquecimento excessivo.	
Coloque a unidade a funcionar durante uma hora para testar o sistema.	

Medições

Leitura	Válvula
Içamento do impulsor	
Saída do eixo	
Medir isolamento	
Vibração	

Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Desligamento

Preparação para arranque

ATENÇÃO:

- Se não seguir estas precauções antes de iniciar a bomba irá causar lesões graves e avaria do equipamento.
- NÃO coloque a bomba a funcionar abaixo dos fluxos nominais mínimos, ou com as válvulas de descarga fechadas. Estas condições podem criar uma situação explosiva devido à vaporização do fluido bombeado, e podem levar rapidamente à falha da bomba e a lesões.
- Desligue sempre a corrente do controlador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contato das peças metálicas, criação de calor e quebra da proteção.

Precauções

NOTA:

- Verifique as definições do controlador antes de colocar a bomba a funcionar.
- Certifique-se de que a taxa de aquecimento não excede 2,5°F (1,4°C) por minuto.

Deve seguir essas precauções antes de colocar a bomba a funcionar:

- Lave e limpe cuidadosamente o sistema para remover os detritos no sistema de encanamento, de modo a evitar falhas prematuras no arranque inicial.
- Instale acionadores de velocidade variável para velocidade nominal, o mais rápido possível.
- Coloque a funcionar uma bomba nova ou reconstruída a uma velocidade que proporcione um fluxo suficiente para lavar e resfriar as superfícies de funcionamento fechado do casquilho da caixa de espanque ou do mancal da caixa do vedante.
- Se as temperaturas do fluido bombeado excederem 93°C, aqueça a bomba antes do funcionamento. Faça circular uma pequena quantidade de fluido através da bomba até a temperatura do compartimento atingir 38°C da temperatura do fluido.
- Os mancais de borracha devem ser molhados antes do arranque, se a dimensão não submersa (coluna seca) for superior a 50 pés (15 m). Somente pode usar água limpa ou água do mar limpa.

No arranque inicial, não ajuste os acionadores de velocidade variável nem altere as definições do acionador de velocidade nem do deslocamento de velocidade excessiva, enquanto o acionador de velocidade variável estiver acoplado na bomba. Se as definições não tiverem sido verificadas, desacople a unidade e consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do acionador.

Preparar para arranque

ATENÇÃO:

- Para o motor VSS, não verifique a rotação do motor a não ser que ele esteja aparafusado na bomba, e a manga do controlador desligada da manga da bomba.
- Para um motor VHS, não verifique a rotação do motor a não ser que ele esteja aparafusado na bomba e o acoplamento da unidade removido.
- Não teste a direção de rotação do motor quando este está acoplado na bomba. Se a bomba girar na direção errada, ocorrem danos na bomba, no motor e lesões no pessoal.

Consulte as instruções aplicáveis do fabricante para obter informações detalhadas sobre o motor primário (motor elétrico ou turbina de vapor), acoplamento, eixo da unidade, cabeça de engrenagens ou selo mecânico.

1. Confirme que completou estes procedimentos:
   a) Conectado o acionador em uma fonte de alimentação.
   b) Verificado que o acionador gira no sentido contrário dos ponteiros do relógio quando visto de cima.
   c) Verificado o alinhamento entre a bomba e o acionador.
   d) Ajustado o impulsor.
   e) Anexado o bloqueio do colar do selo mecânico no eixo.
2. Verifique se o selo mecânico está lubrificado corretamente, e que todo o encanamento para o selo está conectado.
3. Verifique que todas as linhas de resfriamento, aquecimento e descarga estão funcionando e reguladas.
4. Verifique se todas as conexões no acionador e dispositivo de arranque correspondem com o diagrama de cabeamento.
5. Verifique se a voltagem, fase e freqüência na placa do motor estão conforme a corrente da linha.
6. Gire o eixo manualmente para ter certeza que os impulsores não estão emperrando.
7. Verifique se os mancais do acionador estão lubrificados corretamente, e verifique o nível do óleo no compartimento.
8. Verifique se os componentes do selo auxiliar estão ventilados corretamente.
9. Inspecione a conexão do encanamento de descarga e os medidores de pressão para uma operação correta.
10. Para a construção do eixo de linha fechado, gire a goteira do óleo ou fluxo de água para um mínimo de cinco minutos.
11. Para eixos de linha lubrificados com óleo, defina o gotejamento da alimentação para o número de gotas por minuto como informado nesta tabela:

Tamanho do eixo de linha (OD)	Gotas por minuto por 100 pés (39 m) de eixo
¾ a 1 pol. (19 mm a 25 mm)	8
$1\ ^{3}/_{16}$ a $1\ ^{15}/_{16}$ pol. (30 mm a 49 mm)	16
$2\ ^{3}/_{16}$ pol. e maior (55 mm e maior)	20

Escorvamento da bomba

CUIDADO:

- A bomba deve ser devidamente ventilada através das conexões da cabeça de descarga. Isso é importante para líquidos com pressões de sucção próximas das pressões de vapor. O encanamento de ventilação deve regressar devidamente à origem para que o líquido não possa entrar na linha de ventilação.
- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca reduza o fluxo do lado da sucção. Esta ação pode resultar em uma baixa do desempenho, criação inesperada de calor e danos no equipamento.

NOTA:

A Net Positive Suction Head ($NPSH_A$) disponível precisa sempre exceder a NPSH requerida ($NPSH_R$), como mostrado na curva de desempenho publicada da bomba.

Requisitos

- A bomba precisa sempre ser cheia com a válvula de sução totalmente aberta.
- Nunca coloque a bomba a funciona a seco, pois isso pode fazer com que as peças giratórias dentro da bomba gripem e risquem as peças estacionárias.
- As peças são lubrificadas pelo líquido que está sendo bombeado, exceto se a opção do eixo de linha fechado for adquirida para lubrificar os mancais do eixo de linha com um fluido limpo.

Iniciar a bomba

CUIDADO:

- Observe a bomba relativamente aos níveis de vibração, temperatura dos mancais, e ruído excessivo. Se os níveis normais forem excedidos, desligue a bomba e resolva o problema.

Antes de colocar a bomba a funcionar, você precisa efetuar estas tarefas:

- Abra todas as linhas de recirculação ou de resfriamento.

1. Feche totalmente ou abra parcialmente a válvula de descarga, dependendo das condições do sistema.
2. Inicie o acionador.
3. Abra lentamente a válvula de descarga até a bomba atingir o fluxo pretendido.
4. Verifique imediatamente o calibrador de pressão para garantir que a bomba atinge rapidamente a pressão correta de descarga.
5. Se a bomba não conseguir atingir a pressão correta, efetue essas etapas:
   a) Pare o acionador.
   b) Confirme a submergência mínima.
   c) Reinicie o acionador.
6. Controle a bomba enquanto ela estiver funcionando:
   a) Verifique a bomba relativamente à temperatura do mancal, vibração excessiva e ruído.
   b) Se a bomba exceder os níveis normais, a desligue imediatamente e corrija o problema.
   Uma bomba pode exceder os níveis normais por várias razões. Veja as Solução de problemas para informações sobre soluções possíveis para este problema.
7. Repita as etapas 5 e 6 até a bomba funcionar corretamente.

Precauções durante o funcionamento da bomba

Considerações gerais

CUIDADO:

- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca estrangule o fluxo a partir do lado da sucção, pois isso pode resultar na redução do desempenho, criação de calor inesperada e danos no equipamento.
- Não sobrecarregue o acionador. A sobrecarga do acionador pode resultar na criação de calor inesperada e em danos no equipamento. O acionador pode ser sobrecarregado nas seguintes circunstâncias:
  - A gravidade específica do fluido bombeado é maior que a esperada.
  - O fluido bombeado excede a velocidade de fluxo nominal.
- Certifique-se de que a bomba funcione de acordo com as condições indicadas, ou perto delas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos na bomba a partir da cavitação ou recirculação.

Funcionamento com capacidade reduzida

ATENÇÃO:

Nunca coloque em funcionamento um sistema de bombeamento com uma descarga e sucção bloqueada. A operação, mesmo durante um curto período nestas condições, pode causar um aquecimento do fluido bombeado fechado e provocar uma explosão violenta. Você precisa tomar todas as medidas necessárias para evitar esta condição.

CUIDADO:

- Evite níveis excessivos de vibração. Os níveis excessivos de vibração podem danificar os mancais, a caixa de espanque ou a câmera do vedante, o que pode resultar em um desempenho reduzido.
- Evite a carga radial excessiva. Qualquer falha neste procedimento pode causar tensão no eixo e nos mancais.
- Evite o acúmulo de calor. Qualquer falha neste procedimento pode riscar ou gripar as peças rotativas.
- Evite a cavitação. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos nas superfícies internas da bomba.

Funcionamento sob condições de congelamento

NOTA:

Não exponha uma bomba ociosa a condições de congelamento. Drene todo o líquido que está dentro da bomba e a bonina de resfriamento. Qualquer falha neste procedimento pode causar o congelamento do líquido e danos na bomba.

Vazamentos do selo mecânico

NOTA:

O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado. Antes do arranque, certifique-se de que todas as áreas onde possam ocorrer fugas de líquido bombeado para o ambiente de trabalho estejam fechadas.

Vazamentos ocasionais

Se o selo vazar ligeiramente no arranque, deixe o selo se ajustar durante um período de tempo razoável. Os fluidos com boas qualidades de lubrificação normalmente demoram mais tempo a se ajustarem do que os fluidos com menos qualidades de lubrificação. Quando o selo arranca com um vazamento ligeiro e o vazamento reduz durante o funcionamento, isso indica vazamentos nas faces do selo. Coloque a bomba a funcionar continuamente para eliminar esse problema.

Vazamentos contínuos

Quando os vazamentos ocorrem imediatamente e permanecem constantes, mesmo durante a operação, isso geralmente indica danos no selo secundário (selagem do eixo), ou faces do selo torcidas ou com fissuras. Veja Solução de problemas para ver as causas prováveis.

Vazamentos da caixa de espanque

CUIDADO:

Não são permitidas caixas de espanque embaladas em um ambiente de classificação ATEX.

Vazamentos normais

Com a bomba funcionando, deve haver algum vazamento na vedação da caixa de espanque. A taxa de vazamento correta é um valor que mantém o eixo e a caixa de espanque resfriada. Este valor é aproximadamente uma gota por segundo. Verifique a temperatura do fluido vazado, bem como a cabeça de descarga.

Vazamentos reduzidos

Se a bomba funcionar a quente e se os vazamentos começarem a reduzir, pare a bomba e a deixe resfriar. Desaperte o bucim de vedação para permitir que a vedação retome o vazamento. Após a bomba ter resfriado, reinicie a bomba e a coloque a funcionar durante 15 minutos. Então, verifique os vazamentos. Se o vazamento exceder duas gotas por segundo, ajuste a vedação.

Desligar a bomba

ATENÇÃO:

A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Use o equipamento de proteção pessoal correto. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. Você precisa manusear e descartar o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.

1. Feche lentamente a válvula de descarga.
2. Desligue e bloqueie o acionador para evitar qualquer movimento giratório acidental.
3. Se o acionador não estiver equipado com uma lingüeta de travação de não inversão (NRR), tenha certeza que a unidade esteja completamente parada antes de colocar a bomba em funcionamento.

Lubrificar a cuba de impulso durante um período de desligamento

1. Mergulhe completamente os mancais em óleo.

   Isso ajuda a evitar oxidação dos mancais anti-fricção durante períodos de desligamento maiores que uma semana.
2. Encha o reservatório de óleo até o óleo passar sobre o tubo de retenção do óleo e sob o eixo.

Antes do arranque, drene o óleo para seu nível requerido.

Manutenção

Agendamento da manutenção

Inspeções de manutenção

Um agendamento de manutenção inclui estes tipos de inspeção:

- Manutenção de rotina
- Inspeções de rotina
- Inspeções trimestrais
- Inspeções anuais

Reduza, conforme apropriado, os intervalos de inspeção se o fluido bombeado for abrasivo ou corrosivo, ou se o ambiente for classificado como potencialmente explosivo.

Manutenção de rotina

Efetue as tarefas a seguir sempre que executar uma manutenção de rotina:

- Lubrifique os mancais nas bombas fornecidas com cubas de impulso.
- Inspecione o selo mecânico ou enchimento.

Inspeções de rotina

Efetue as tarefas a seguir sempre que verificar a bomba durante as inspeções de rotina:

- Verifique se existem temperaturas dos mancais, vibrações ou ruídos estranhos.
- Verifique se existem vazamentos na bomba e encanamento.
- Analise a vibração.

Inspeções trimestrais

Efetue estas tarefas em cada três meses:

- Verifique se os parafusos da fundação e de fixação estão apertados.
- Verifique o enchimento se a bomba tiver sido deixada inativa, e substitua se necessário.

Inspeções anuais

Efetue as inspeções a seguir anualmente:

- Verifique a capacidade da bomba.
- Verifique a pressão da bomba.
- Verifique a potência da bomba.

Se o desempenho da bomba não satisfizer seus requisitos de procedimentos, e se estes não foram alterados, efetue as etapas a seguir:

1. Desmonte a bomba
2. Inspecione-a.
3. Substitua as peças gastas.

Ajustar e substituir a vedação

CUIDADO:

Não aperte demasiado a caixa de espanque. A pressão excessiva pode desgastar prematuramente a guarnição e danificar gravemente o eixo.

NOTA:

Não são permitidas caixas de espanque embaladas em um ambiente de classificação ATEX.

Ajuste a vedação quando ocorre uma das condições a seguir:

- A velocidade de vazamento excede duas gotas por segundo.
- Existe sobreaquecimento e nenhum vazamento.

Ajuste da vedação quando o vazamento é excessivo

Efetue este procedimento se os vazamentos excederem duas gotas por segundo.

1. Com a bomba em operação, aperte as porcas do bucim um quatro de volta.
2. Antes de efetuar mais ajustes, verifique se a vedação está equilibrada relativamente à pressão incrementada, certificando-se de que o vazamento passou para um estado estável.

   Se os vazamentos passarem para duas gotas por segundo, então terminou. Se os vazamentos continuarem a exceder duas gotas por segundo, continue com a etapa a seguir.
3. Desligue a bomba.
4. Deixe a vedação comprimir o suficiente para que o bucim toque a face superior da caixa de espanque.
5. Remova o bucim de divisão, adicione um anel de vedação extra e reajuste.
6. Se isso não reduzir o vazamento para duas gotas por segundo, então remova todos os anéis da vedação e os substitua por novos anéis:
   a) Remova a vedação com a ajuda do gancho de selagem.
   b) Se for fornecido um anel de lanterna, o remova inserindo um gancho de arame nas ranhuras do anel e o puxe da caixa de espanque.
   c) Limpe cuidadosamente a caixa de espanque retirando toda a matéria estranha.
7. Se a vedação de substituição estiver na forma de correia ou bobina contínua, corte em anéis antes da instalação:
   a) Enrole firmemente uma extremidade do material da vedação ao redor do eixo superior como uma mola de bobina.
   b) Corte a bobina com uma lâmina cortante.

   Veja a Instalação para obter detalhes sobre como reinstalar corretamente a caixa de espanque.

Ajustar a vedação quando existe sobrequecimento ou nenhum vazamento

CUIDADO:

Se não houver fugas ou se a caixa de espanque sobreaquecer, não afaste as porcas de bucim enquanto a bomba estiver funcionando. Se o fizer, todos os aros de guarnição se irão afastar do fundo da caixa sem aliviar a pressão da guarnição no eixo.

É requerida uma pequena quantidade de vazamento para evitar o sobreaquecimento.

1. Pare a bomba e deixe a vedação resfriar.
2. Reinicie a bomba.
3. Repita essas etapas até o vazamento ser duas gotas de líquido por segundo.
4. Se isso falhar a correção do problema, então você precisa substituir a vedação.

Diretrizes para lubrificação da cuba de impulso

Lavagem do reservatório de óleo

Lave o reservatório de óleo para remover todas as partículas de areia existentes no poço do reservatório de óleo. Use o mesmo tipo de óleo para lavar o reservatório, como especificado para a lubrificação. Mantenha sempre disponível um suprimento de óleo de turbina.

NOTA:

As bombas são entregues sem óleo. Os mancais anti-fricção com lubrificação a óleo devem ser lubrificados no local de trabalho.

Níveis de óleo

Status da bomba	Nível de óleo
Não funcionando	Com 1/8 pol. a 1/4 pol. (0,635 a 0,3175 mm), ou menos, a partir do topo do calibrador do visor de óleo. Nunca coloque a bomba a funcionar quando o óleo no visor não tiver o nível requerido.
A funcionar	Menor que o nível requerido como indicado no visor.

Mudar o óleo

A freqüência com que muda o óleo depende das condições do ambiente. Quando o óleo no visor apresentar uma cor castanha escura, é tempo de mudar o óleo. Contudo, para um período de tempo maior dos mancais, é recomendado que mude o óleo a cada seis meses. Certifique-se de que lava o reservatório de óleo com cada mudança.

Precauções de desmontagem

ATENÇÃO:

- Certifique-se de que a bomba esteja isolada do sistema e que a pressão é aliviada antes de desmontar a bomba, remover tampões, abrir válvulas de ventilação ou drenagem, ou desligar o encanamento.
- Desligue sempre a corrente do controlador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
- Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Use métodos de elevação adequados e use sempre sapatos com ponta de aço.
- A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Use o equipamento de proteção pessoal correto. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. Você precisa manusear e descartar o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.

NOTA:

Certifique-se de que todas as peças de substituição estejam disponíveis antes de desmontar a bomba para revisão.

Precauções de desmontagem

ATENÇÃO:

- Certifique-se de que a bomba esteja isolada do sistema e que a pressão é aliviada antes de desmontar a bomba, remover tampões, abrir válvulas de ventilação ou drenagem, ou desligar o encanamento.
- Desligue sempre a corrente do controlador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
- Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Use métodos de elevação adequados e use sempre sapatos com ponta de aço.
- A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Use o equipamento de proteção pessoal correto. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. Você precisa manusear e descartar o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.

NOTA:

Certifique-se de que todas as peças de substituição estejam disponíveis antes de desmontar a bomba para revisão.

Desmontar a cabeça e a coluna

ATENÇÃO:

Nunca tente elevar a bomba pelos terminais de elevação ou pinos com olhais fornecidos apenas para o acionador. Eleve sempre a bomba com manilhas através dos terminais de elevação ou com pinos com olhais inseridos através das flanges.

1. Se equipada com selos mecânicos, desaperte os parafusos e ajuste que fixam o selo no eixo da bomba de modo o eixo deslize para cima e para baixo dentro do selo.
2. Remova os componentes necessários:

Se a bomba...	Então remova...
For controlada por engrenagens	O eixo da unidade entre a engrenagem e motor primário.
Controlada por motor elétrico	As conexões elétricas na caixa de ligações e marque os terminais elétricos para que eles possam ser remontados corretamente.

3. Desacople o acionador, ou a caixa de engrenagens, a partir do eixo da bomba e flanges de montagem e, então, levante pelas alças de içamento ou olhais se fornecidos.
4. Desconecte a cabeça de descarga do encanamento de descarga.
5. Remova todos os parafusos de fixação e encanamento integral.
6. Remova o acoplamento, caixa de vedação ou selo mecânico.
7. Continue a desmontagem dos reservatórios como descrito na seção a seguir.

Desmontagem do reservatório

O conjunto do reservatório é composto destas peças:

- Campânula de sucção
- Reservatórios intermédios
- Reservatório superior
- Hardware de segurança e impulsores
- Mancais
- Eixo da bomba

Os impulsores do reservatório da turbina são fixados no eixo através de uma pinça cônica ou uma chave e anel de impulsos de divisão. Siga somente os procedimentos que são aplicados a sua construção em particular. Esses tipos de fixações do impulsor podem ser aplicados em qualquer bomba vertical com diâmetro menor que 18 pol. (46 cm).

NOTA:

Marque os componentes em seqüencia para ajudar na remontagem.

Desmontar o reservatório do engaste de ponta

1. Remova os parafusos de cabeça que fixam o reservatório superior no reservatório intermédio.
2. Retire o reservatório superior do eixo da bomba.
3. Puxe o eixo o mais possível e bata na manga do impulsor usando um acionador de engaste ou equivalente, deslizando ao longo do eixo da bomba para retirar o impulsor do engaste de ponta.
4. Após o impulsor estar liberado, insira uma chave de parafusos na ranhura no engaste de ponta, o alargue e remova o engaste de ponta.
5. Deslize o impulsor do eixo da bomba.

6. Repita estas etapas até o conjunto do reservatório estar completamente desmontado.

Desmontar reservatório com chavetas

1. Remova os parafusos de cabeça que fixam o reservatório superior no reservatório intermédio.
2. Retire o reservatório superior do eixo da bomba.
3. Remova os parafusos de cabeça e o anel de impulso de divisão do eixo da bomba.
4. Retire o impulsor do eixo da bomba e remova a chave.

NOTA:

Se o impulsor estiver fixado no eixo, bata no impulsor com um macete de fibra e retire o impulsor do eixo da bomba.

5. Repita estas etapas até o conjunto do reservatório estar completamente desmontado.

Remover o reservatório da turbina e os anéis de desgaste do impulsor

1. Remova os parafusos de ajuste ou retire a solda se os anéis forem fornecidos com esses métodos de bloqueio.
2. Use a cinzel com ponta de diamante para cortar dois sulcos em forma de V no anel de desgaste do impulsor ou reservatório, aproximadamente 180°.

   Use muito cuidado para não danificar o local do anel de desgaste.
3. Com um cinzel ou ponta de furadora, bata na extremidade de metade do anel e o retire.
4. Em materiais de liga metálica, como aço de cromo, coloque o reservatório ou o impulsor em um torno e retire o anel, usando cuidado extremo para não maquinar nem danificar o local do anel.

Remover o reservatório, a campânula de sucção e os mancais do eixo de linha

NOTA:

Os mancais são encaixados aplicando pressão. Não remova os mancais a menos que seja necessário substituí-los.

1. Retire o mancal.

   Use uma prensa de veio e um pedaço de tubo ou luva com um diâmetro externo ligeiramente menor que o diâmetro do reservatório ou furo do compartimento do mancal do eixo de linha.
2. Remova o mancal da campânula de sucção e um torno, e retire o mancal.

   O rolamento da campânula de sucção também pode ser removido usando extratores para retirar os mancais.

Inspeções de pré-montagem

Diretrizes

Antes de montar as peças da bomba, certifique-se de que siga essas diretrizes:

- Inspecione as peças da bomba conforme as informações exibidas nestes tópicos de pré-montagem antes de voltar a montar sua bomba. Substitua todas as peças que não atendam os critérios requeridos.
- Certifique-se de que as peças estejam limpas. Limpe as peças da bomba com solvente para remover o óleo, graxa e sujeira.

NOTA: Proteja as superfícies usinadas enquanto limpa as peças. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

Diretrizes de substituição

Verificação e substituição da caixa

Inspecione a caixa para verificar se existem fissuras, sinais de gasto excessivo ou corrosão. Limpe cuidadosamente as superfícies do vedante e os ajustes de alinhamento para remover qualquer vestígio de ferrugem ou outros detritos.

Substituição do impulsor

Esta tabela mostra o critério para substituição das peças do impulsor:

Peças do impulsor	Quando substituir
Palhetas do impulsor	• Quando os sulcos são superiores a 1/16 pol. (1,6 mm), ou • Quando o desgaste uniforme é superior a 1/32 pol. (0,8 mm)
Bordas das palhetas	Quando são observadas fissuras, corrosão ou danos causados pela ferrugem
Dentes e orifícios	Quando são observados danos

Substituição de vedantes, anéis em O e suportes

- Substitua todos os vedantes e anéis em O após cada revisão e desmontagem.
- Inspecione os suportes. Eles devem estar lisos e não apresentar defeitos.

  Para reparar suportes gastos, corte-os em um torno enquanto mantém as relações dimensionais com outras superfícies.
- Substitua as peças se os suportes estiverem danificados.

Verificação do retentor do mancal

Verifique se existe deformação e desgaste no retentor do mancal.

Verificações do eixo

- Verifique se os eixos estão direitos e se existe desgaste excessivo nas superfícies dos mancais.
- Verifique a deflexão dos eixos. A saída total média não deve exceder 0,010 pol. (0,25 mm) TIR para cada 10 pés (3 m) de dimensão do eixo.

Verificações do selo mecânico

Em bombas equipadas com um selo mecânico, certifique-se de que o eixo ou a luva não apresentem ferrugem, rebarbas ou arestas cortantes, de modo a evitar o corte ou a vedação incorreta dos anéis em O da vedação. Remova todas as rebarbas e arestas cortantes, polindo com um esmeril.

Verificações do impulsor e do reservatório

Verifique visualmente os impulsores e reservatórios para ver se existem rachas e ferrugem. Verifique todos os mancais do reservatório para ver se existe corrosão e desgaste excessivo.

Remontagem

Instalar o reservatório da turbina e o anel de desgaste do impulsor

1. Coloque a face estriada do reservatório ou anel de desgaste do impulsor na direção do local do anel, e pressione o anel para o local.
2. Use uma prensa de veio ou equivalente, e tenha certeza que o anel esteja alinhado com a borda ou com a instalação do anel de desgaste.

Instalar o reservatório, a campânula de sucção e os mancais do eixo de linha

Certifique-se de que tenha uma prensa de veio, ou equivalente, para pressionar os mancais.

1. Pressione o mancal para o retentor.
2. Pressione o mancal para a campânula de sucção.

O topo do mancal deve sair acima da manga de sucção, com um valor igual à profundidade do furo do contador no colar de areia.

3. Pressione os mancais para o reservatório intermédio e reservatório superior.
4. Coloque o reservatório com o flange voltado para baixo, e pressione o mancal através do lado estriado da manga do reservatório até o mancal estar alinhado com a manga.

Instalar o conjunto do reservatório do engaste de ponta

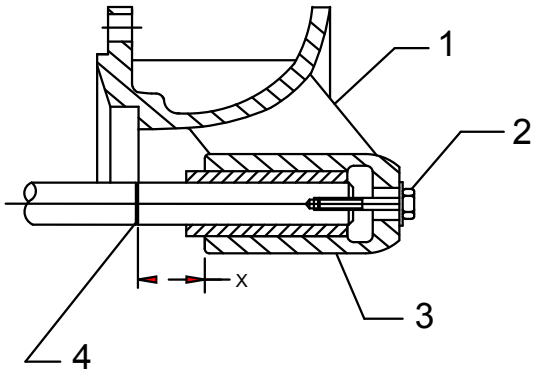
ATENÇÃO:

Use luvas de proteção e proteção apropriada para os olhos para evitar lesões quando manusear peças quentes.

1. Aplique uma película fina de óleo de turbina em todas as peças de correspondência e roscadas.
2. Se a bomba estiver equipada com um colar de areia, efetue essas etapas:
   a) Se o colar de areia não estiver montado no eixo, aqueça o colar de areia até ele deslizar sobre o eixo, e o posicione rapidamente de modo que o topo do colar da areia fique alinhado com o sulco de localização depois de resfriar.

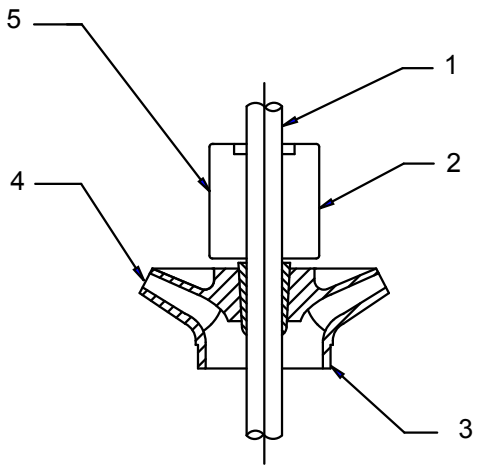
      O colar de areia é fixado no eixo com uma fixação sem retração. O eixo é maquinado com uma ranhura de 0,01 pol. (0,25 mm) para localizar o colar de areia. O diâmetro grande do contra-furo do colar de areia vai na direção do mancal da campânula de sucção.
   b) Deslize a extremidade do eixo da bomba com o colar de areia no mancal da campânula de sucção, até o colar de areia se fixar na campânula de sucção.
   c) Ignore a etapa a seguir e continue para instalar os impulsores.
3. Se a bomba não estiver equipada com um colar de areia, então localize o eixo da bomba relativamente à campânula de sucção:
   a) Insira o eixo da bomba no mancal da campânula de sucção até sair.
   b) Puxe o eixo até a distância entre o sulco no eixo e o topo da manga da campânula de sucção, e não o topo do mancal, ser correta para a bomba particular.

      Use a dimensão X na tabela de dimensões do eixo da bomba no capítulo Manutenção.



1. Campânula de sucção
2. Coloque arruelas nos parafusos de cabeça no furo efetuado no eixo, como requerido
3. Manga da campânula de sucção
4. 0,01 pol. (sulco de 0,25 mm)

   c) Segure o eixo nesta posição inserindo um parafuso de cabeça com uma arruela no furo, na extremidade da campânula de sucção e, então, no furo roscado na extremidade do eixo.
4. Instale o impulsor:
   a) Deslize o primeiro impulsor sobre o eixo até ele fixar na campânula de sucção.
   b) Insira uma chave de parafusos no sulco no engaste de ponta, alargue o sulco e deslize o engaste sobre o eixo da bomba.
   c) Segure o impulsor contra o reservatório e deslize o engaste na luva do impulsor.
5. Segure o eixo com um parafuso de cabeça e arruela contra a campânula de sucção, e coloque o engaste de ponta no local com um acionador de engaste.



1. Eixo
2. Engaste
3. Impulsor
4. Localização para segurar o impulsor contra o reservatório e engaste da unidade na luva do impulsor
5. Posição do conjunto do acionador de engaste

6. Depois do engaste estar no local, reverifique a dimensão X.
7. Deslize o reservatório intermédio para o eixo e o fixe com os parafusos de cabeça fornecidos.
8. Repita este procedimento para o número de etapas requerido.
9. Remova o parafuso de cabeça e arruela, e efetue estas verificações:
   - Verifique se o eixo gira livremente sem arrastar ou emperrar.
   - Verifique que existe movimento terminal lateral adequado.

Instalar o conjunto do reservatório com chavetas

1. Instale a chave no escatel do eixo da bomba, deslize o impulsor sobre o eixo, e posicione o impulsor na chave.
2. Instale um anel do anel de divisão no sulco do eixo da bomba, e o fixe no impulsor com parafusos de cabeça.
3. Deslize o reservatório intermédio sobre o eixo da bomba e o fixe na campânula de sucção com parafusos de cabeça.
4. Repita essas etapas para o número de fases requeridas.

Dimensões de configuração do eixo da bomba

O tamanho da bomba está indicado na placa e no Diagrama de Realce da Bomba Certificada.

Tamanho da bomba	Dimensão X (polegadas)	Dimensão X (milímetros)
4D	1.31	33.27
6A	1.37	34.80
6D	1.37	34.80
6J	1.37	34.80
7A	1.37	34.80
8A	1.37	34.80
8D	1.37	34.80
8J	1.37	34.80
9A	1.37	34.80
10A	1.75	44.45

Tamanho da bomba	Dimensão X (polegadas)	Dimensão X (milímetros)
10D	1.75	44.45
10J	1.75	44.45
10L	2.12	53.85
11A	2.12	53.85
12D	2.25	57.15
12J	2.12	53.85
14D	2.75	69.85
14H	2.75	69.85
14J	2.75	69.85
16D - Campânula	1.75	44.45
16D - Reservatório	2.75	69.85
18H	2.75	69.85
20H	0.87	22.10
28T	4.50	114.30
36T	6.25	158.75

Solução de problemas

Solução de problemas na operação

Sintoma	Causa	Reparo
A bomba não arranca.	O circuito elétrico está aberto ou não completo.	Verifique o circuito e efetue todas as correções necessárias.
	Os impulsores estão emperrando contra os reservatórios.	Redefina o ajuste do impulsor. Veja a Instalação para obter detalhes.
	O acionador elétrico não está recebendo tensão suficiente.	Certifique-se de que o acionador esteja ligado corretamente e recebendo tensão completa.
	O motor apresenta um defeito.	Consulte um representante da ITT.
A bomba não está transferindo líquido.	O conjunto do reservatório não suficientemente submerso.	Ajuste o nível do líquido no poço, se necessário.
	O ralo de sucção está obstruído.	Remova as obstruções.
	Existe uma obstrução na passagem do líquido.	Puxe a bomba e inspecione o impulsor e o reservatório.
	A cabeça de descarga não está sendo ventilada corretamente.	Abra a ventilação.
A bomba não está gerando o fluxo ou pressão nominal.	Os impulsores não estão girando suficientemente rápido.	Certifique-se de que o acionador esteja ligado corretamente e recebendo tensão completa.
	Os impulsores estão girando na direção incorreta.	Certifique-se de que os impulsores estejam girando no sentido contrário dos ponteiros do relógio quando vistos de cima. Verifique o engate do acoplamento do motor.
	A cabeça total da bomba está demasiado alta.	Verifique as perdas por fricção do cano. Use um encanamento de descarga maior.
	As passagens do líquido estão parcialmente obstruídas.	Inspecione os impulsores e reservatórios, e remova todas as obstruções.
	Existe cavitação.	NPSH insuficiente disponível.
	Os impulsores estão demasiado altos (somente construção semi-aberta).	Redefina o ajuste do impulsor. Veja a Instalação para obter detalhes.
Não existe pressão suficiente.	Os impulsores não estão girando suficientemente rápido.	Certifique-se de que a turbina esteja recebendo pressão total de vapor.
	A passagem do líquido está obstruída.	Inspecione os impulsores e reservatórios, e remova todas as obstruções.
	Os impulsores estão girando na direção incorreta.	Certifique-se de que os impulsores estejam girando no sentido contrário dos ponteiros do relógio quando vistos de cima. Verifique o engate do acoplamento do motor.
	Os impulsores estão demasiado altos (somente construção semi-aberta).	Redefina o ajuste do impulsor. Veja a Instalação para obter detalhes.

Sintoma	Causa	Reparo
A bomba entra em operação e, em seguida, pára de bombear.	É requerida energia em demasia.	Use um acionador maior. Consulte um representante da ITT.
	A bomba está bombeando um líquido de gravidade específica diferente ou viscosidade maior, do que é requerido para manusear.	Teste a gravidade específica e a viscosidade do líquido. Consulte um representante da ITT.
	As peças críticas apresentaram falha mecânica.	Verifique se há danos nos mancais, anéis de desgaste e impulsores. Todas as irregularidades nestas peças causarão arrasto no eixo. Substitua todas as peças danificadas, se necessário.
	Os impulsores estão girando demasiado rápido.	Verifique a freqüência do motor.
	A bomba e o acionador estão desalinhados.	Realinhe a bomba e o acionador.
	A cabeça de descarga não está sendo ventilada corretamente.	Abra a ventilação.
A bomba requer energia em demasia.	Os impulsores estão danificados.	Inspecione os impulsores para ver se há danos, e os substitua se necessário.
	Um objeto estranho está colocado entre o impulsor e o reservatório.	Remova o objeto.
	O líquido é mais pesado que o esperado.	Verifique a viscosidade e o peso específicos.
	A viscosidade do líquido é demasiado alta ou o fluido bombeado está parcialmente congelado.	Verifique ambas as condições. Elas podem causar arrasto no impulsor. Consulte um representante da ITT.
	Os mancais estão com defeito.	Substitua os mancais e verifique se o eixo ou se a luva do eixo estão estriados.
	A junta da caixa de vedação está muito apertada.	Libere a pressão da junta e reaperte. Mantenha o fluido do vazamento fluindo. Se não existir nenhum vazamento, então verifique a vedação, luva ou eixo. Veja a Manutenção para obter detalhes.
A bomba está barulhenta.	A bomba está em cavitação.	Aumente o nível do líquido no poço.
	O eixo está torcido.	Endireite, se necessário.
	As peças giratórias estão dobradas, soltas ou quebradas.	Substitua as peças, se necessário.
	Os mancais estão gastos.	Substitua os mancais.
	A cabeça de descarga não está sendo ventilada corretamente.	Abra a ventilação.
A bomba está vibrando excessivamente.	Uma dessas condições podem existir: • O acoplamento está desalinhado. • O eixo está torcido. • Os impulsores não estão equilibrados. • Os mancais estão gastos. • Existe cavitação. • Existe tensão no encanamento de descarga. • Existe ressonância.	Determine a causa usando um analisador de freqüência da vibração, ou desmontando a bomba. Um problema complexo pode requerer a assistência de um representante da ITT.
	O eixo do acionador não está ajustado corretamente.	Reajuste o acionador. Veja a Instalação para obter detalhes.

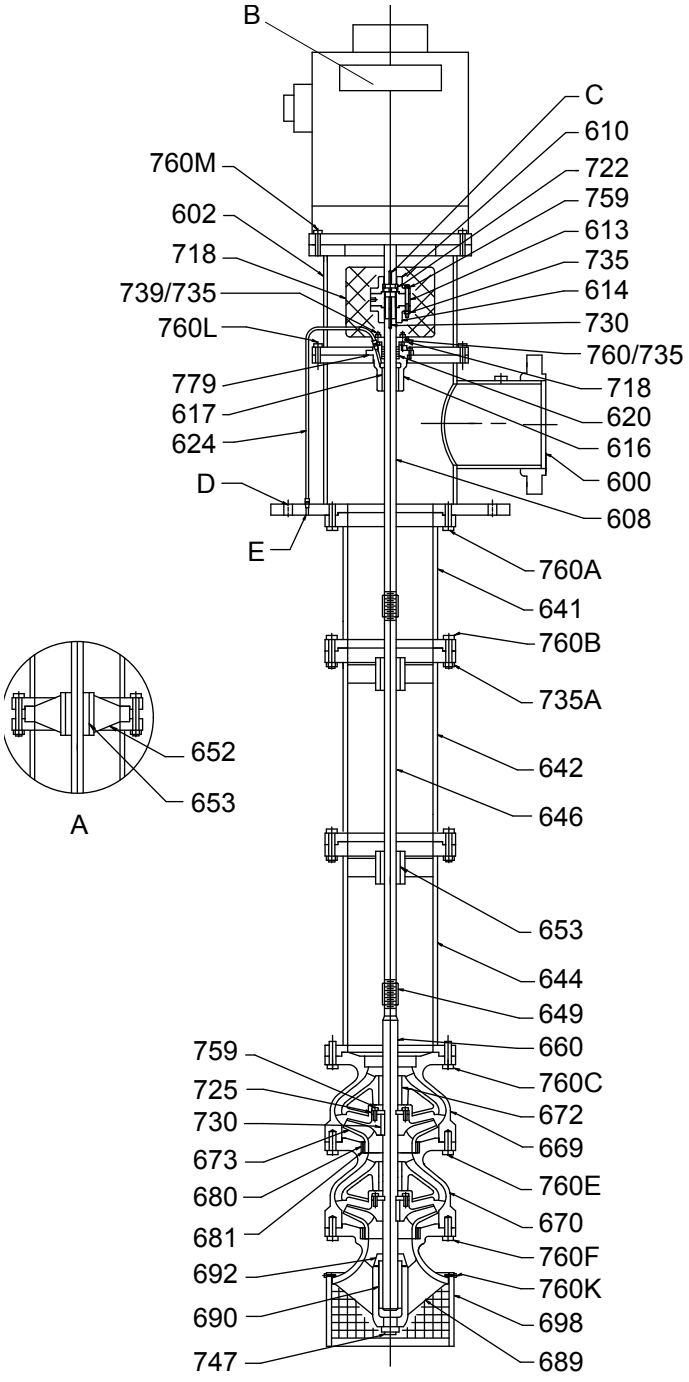
Sintoma	Causa	Reparo
Há vazamento excessivo na caixa de vedação.	A vedação apresenta um defeito.	Substitua todas as vedações que estejam gastas ou danificadas.
	Foi usado um tipo incorreto de vedação.	Consulte um representante da ITT.
A caixa de espanque está sobreaquecida.	A vedação está demasiado apertada.	Libere a pressão da junta e reaperte. Mantenha o vazamento fluindo. Se não existir nenhum vazamento, verifique a vedação, luva ou eixo. Veja a Manutenção para obter detalhes.
	A vedação não está lubrificada.	Libere a pressão da junta e substitua todas as vedações que estejam queimadas ou danificadas. Coloque de novo graxa, se necessário.
	Foi usado um grau incorreto da vedação.	Consulte um representante da ITT.
	A caixa de espanque foi vedada incorretamente.	Vede novamente a caixa de espanque.
A vedação se desgasta demasiado rápido.	O eixo ou o luva do eixo estão gastos ou estriados.	Volte a maquinar ou substitua todas as peças, se necessário.
	Existe um vazamento insuficiente ao longo da vedação.	Efetue novamente a vedação e certifique-se de que a vedação esteja suficientemente solta para permitir algum vazamento.
	A caixa de espanque foi vedada incorretamente.	Vede novamente a caixa de espanque corretamente, certificando-se de que a vedação antiga seja removida e que a caixa de espanque seja limpa.
	Foi usado um grau incorreto da vedação.	Consulte um representante da ITT.
O selo mecânico vaza.	As faces de selagem não estão planas porque os parafusos da junta de vedação estão demasiado apertados. Isso faz torcer a junta e a inserção.	Remova os parafusos da junta e, então, os reinstale corretamente.
	A vedação do eixo foi rachada durante a instalação.	Substitua a vedação.
	Um dessas condições existe: • A inserção de cartono está rachada. • A face da inserção ou o anel do selo foi raspada durante a instalação.	Remove o selo mecânico, inspecione e substitua se necessário.
	As faces do selo estão estriadas devido a partículas estranhas entre as faces.	Instale um ralo e, então, filtre ou sopre o separador como requerido para filtrar todas as partículas estranhas.
O selo guincha durante o funcionamento.	Existe uma quantidade inadequada de líquido nas faces do selo.	É necessária uma linha de descarga de bypass. Se uma linha de bypass já estiver em uso, alargue-a para produzir mais fluxo.
Poeira e carbono está-se acumulando no exterior do anel da junta.	Existe uma quantidade inadequada de líquido nas faces do selo.	Efetue o bypass da linha de descarga. Se uma linha de bypass já estiver em uso, alargue-a para produzir mais fluxo.
	O filme do líquido está brilhando e evaporando entre as faces do selo e deixando resíduo, o que está fazendo desaparecer o carbono.	Consulte um representante da ITT.
O selo vaza mas nada parece estar errado.	As faces do selo não estão planas.	Recoloque ou substitua as faces do selo.

Sintoma	Causa	Reparo
O selo está-se gastando demasiado rápido.	Este produto é abrasivo. Isso causa desgaste excessivo da face da selagem.	Determine a origem do material abrasivo e instale uma descarga de bypass para evitar que os produtos abrasivos se acumulem na área do selo. Instale uma separador de ciclone, se necessário.
	Os produtos abrasivos se estão formando devido ao resfriamento do líquido do processo, e cristalizando ou solidificando parcialmente na área do selo.	Instale uma linha de descarga de bypass para suportar a temperatura do líquido ao redor do selo sobre o ponto de cristalização.
	O selo está funcionando demasiado quente.	Verifique qualquer fricção nos componentes do selo. Pode ser precisa recirculação ou uma linha de bypass.
	Foi usado um tipo incorreto de selo.	Consulte um representante da ITT.

Diagramas de seção transversal e listagens de peças

Tubo do produto VIT FF

Esta imagem mostra o VIT-FF com suporte do motor (construção de cabeça de duas peças):



Esta bomba possui essas capacidades:

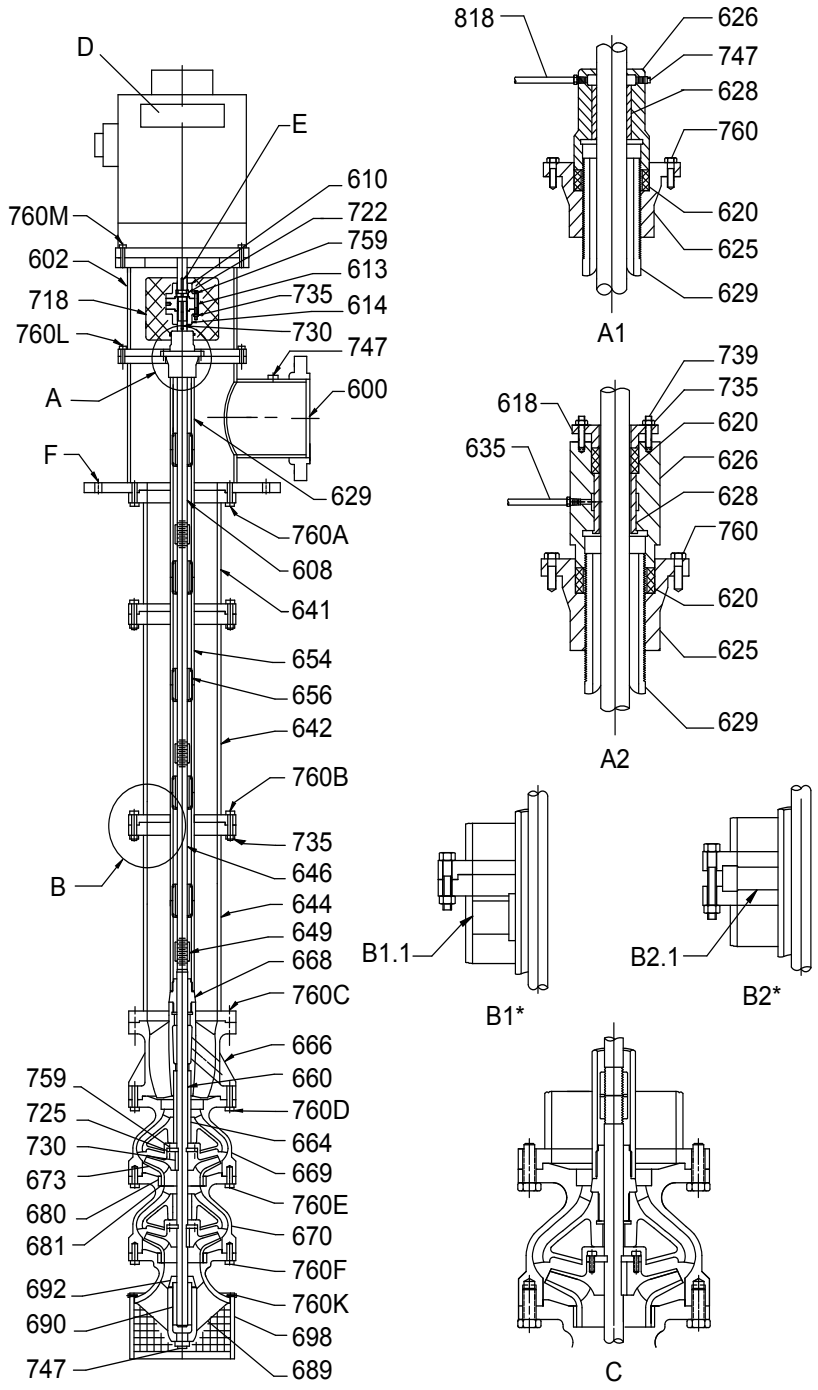
- Acoplamento ajustável flangelado
- Caixa de espanque padrão

- Coluna flangelada com retentor de mancal integral e mancal do eixo de linha
- Conjunto do reservatório:
  - Impulsores fixados
  - Anéis de desgaste do reservatório e impulsor
  - Ralo (tipo cesto)

Etiqueta	Nome da peça
A	Opcional em bombas duplicadas
B	Motor VSS
C	Chave do motor disponibilizada pelo fornecedor do motor
D	Furos de montagem
E	Bypass, retorno ao poço
600	Cabeça
602	Suporte do motor
608	Eixo de cabeça
610	Cubo do motor
613	Placa de ajuste
614	Cubo da bomba
616	Caixa de espanque
617	Mancal
620	Vedação
624	Conjunto da linha de bypass, tubo e conexão
641	Coluna superior
642	Coluna intermédia
644	Coluna inferior
646	Eixo de linha
649	Acoplamento do eixo de linha
652	Retentor do mancal
653	Mancal do eixo da linha
660	Eixo da bomba
669	Reservatório superior
670	Reservatório intermédio
672	Mancal do reservatório
673	Impulsor
680	Anel de desgaste do reservatório
681	Anel de desgaste do impulsor
689	Campânula de sucção
690	Mancal de sucção
692	Colar de areia
698	Ralo do tipo cesto
718	Proteção do acoplamento
722	Anel de retenção
725	Anel de impulso

Etiqueta	Nome da peça
730	Chave
735	Porca sextavada
739	Viga
747	Bujão do tubo
759	Parafuso de cabeça com ranhura
760	Parafuso de cabeça
760A	Parafuso de coluna/cabeça
760B	Parafuso de coluna/coluna
760C	Parafuso de coluna/reservatório
760E	Parafuso de reservatório/reservatório
760F	Parafuso de reservatório/campânula
760K	Parafuso de ralo
760L	Parafuso de cabeça de suporte
779	Gaxeta

Eixo de linha fechado VIT FF



Etiqueta	Nome da peça
A	Prato de tensão, lubrificante de óleo e descarga de água
A1	Prato de tensão – lubrificado a óleo
A2	Prato de tensão – lavado com água
B	Estabilizador do tubo
B1	Estabilizador do tubo

Etiqueta	Nome da peça
B1.1	Estabilizador do tubo integral (soldado na coluna)
B2	Estabilizador do tubo
B2.1	Estabilizador do tubo (opcional nas bombas duplicadas)
C	32 pol. (81 cm) e conjunto de reservatório maior (somente com descarga)
D	Motor VSS
E	Chave do motor disponibilizada pelo fornecedor do motor
F	Furos de montagem
600	Cabeça
602	Suporte do motor
608	Eixo de cabeça
610	Cubo do motor
613	Placa de ajuste
614	Cubo da bomba
618	Bucim
620	Vedação
625	Prato de tensão
626	Porca de tensão
628	Mancal
629	Bocal do tubo
635	Conjunto da linha, descarga de água
641	Coluna superior
642	Coluna intermédia
644	Coluna inferior
646	Eixo de linha
649	Acoplamento do eixo de linha
654	Tubo fechado
656	Tubo do mancal
660	Eixo da bomba
664	Estrangulamento do mancal
666	Reservatório da descarga
668	Adaptador do mancal
669	Reservatório superior
670	Reservatório intermédio
673	Impulsor
680	Anel de desgaste do reservatório
681	Anel de desgaste do impulsor
689	Campânula de sucção
690	Mancal de sucção
692	Colar de areia
698	Ralo do tipo cesto

Etiqueta	Nome da peça
718	Proteção do acoplamento
722	Anel de retenção
725	Anel de impulso
730	Chave
735	Porca sextavada
739	Viga
747	Bujão do tubo
759	Parafuso de cabeça com ranhura
760	Parafuso de cabeça
760A	Parafuso de coluna/cabeça
760B	Parafuso de coluna/coluna
760C	Parafuso de coluna/reservatório
760D	Parafuso de reservatório/reservatório de descarga
760E	Parafuso de reservatório/reservatório
760F	Parafuso de reservatório/campânula
760K	Parafuso de ralo
760L	Parafuso de cabeça de suporte
760M	Parafuso de motor/suporte
818	Conjunto do lubrificador
Estabilizadores fornecidos: • Cada 10 pés (3 m) até 40 pés (12 m) da coluna • Cada 40 pés (12 m) superior a 40 pés (12 m) da coluna	

Contatos da ITT local

Escritórios regionais

Região	Endereço	Telefone	Fax
América do Norte (Sede)	ITT - Goulds Pumps Vertical Products Operation 3951 Capitol Avenue City of Industry, CA 90601–1734 EUA	+1–562–949–2113	+1–562–695–8523
Ásia do Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapura 159410	+65–627–63693	+65– 627–63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44–1297–630250	+44–1297–630256
América Latina	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562–544–7000	+562–544–7001
Médio Oriente e África	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens Grécia	+30–210–677–0770	+30–210–677–5642

Visite o nosso site para obter a versão mais recente deste documento e mais informações
www.gouldspumps.com

ITT - Goulds Pumps Vertical Products Operation
3951 Capitol Avenue
City of Industry, CA 90601-1734
USA
Tel. (562) 949-2113
Fax (562) 695-8523

© 2009 ITT Corporation. Tradução das instruções originais pt_BR.2009-04.IOM.VIT